Volume 1 The Role of Government in Canadian Society

Volume 2 Goals for Canada

Volume 3 An Economic Strategy for Canada

The Walter L. Gordon Lecture Series

1979-80

Volume 4

The Computerized Society: Implications for Canada

The introduction and three addresses have been translated into French by Annick Tonet-Tyers.

ISBN 0-920396-03-8

The Walter L. Gordon Lecture Series Fund was established in 1976 for the purposes of financing an annual series of lectures on contemporary Canadian themes and of publishing each annual series.

The Fund is temporarily administered by The Canada Studies Foundation, 252 Bloor Street West, Toronto, Ontario M5S 1V5.

Printed in Canada 1980 by Omnigraphics Inc., Toronto, Ontario.

TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCTION **by Beland Honderich**	5
CANADA IN THE AGE OF MICROELECTRONICS **by T. R. Ide**	9
COMPUTERS, TELECOMMUNICATIONS AND CANADA: OPTIONS FOR OUR FUTURE **by Eric G. Manning**	39
THE TELEVISION REVOLUTION AND THE NATIONAL INTEREST **by Alphonse Ouimet**	57

INTRODUCTION

The fourth volume of the Walter L. Gordon Lecture Series deals with a subject — the Computerized Society — that has profound and even alarming implications for Canada.

Cheap, small, powerful computers are reaching into every sector of the economy, introducing automation and change on a scale unmatched by any previous technology.

Yet there is little public awareness of the fundamental nature and scope of the changes taking place and the public policies required to protect our economic, cultural and even political interests.

In his perceptive essay on Canada in the Age of Microelectronics, Ran Ide questions if the long term benefits of the revolution in communications and information processing will automatically outweigh the penalties. He sees automation claiming the jobs of postal workers, secretaries, bank tellers, assembly line workers and professional people and tells us that unless we act quickly to exploit the economic opportunities the overall impact on our social institutions and way of life will be severe.

To emphasize the magnitude and pervasive effect the new technologies will have, Ide points to the critical differences between computers and steam powered engines that led to the 18th century industrial revolution. Steam power extended man's physical capabilities. Computers are an extension of the human brain. They have powers of perception, memory, learning and decision-making. Both the rate of change and speed of diffusion will be much more rapid than ever before.

He sees computer technologies impacting on our economy in three main ways. Microelectronics will replace mechanical elements in product design, create new products and make others obsolete. Industrial processes will be automated. Goods and services will be cheaper, but factories will employ fewer people. Information processing will be revolutionized by word processors and new communications systems. The jobs of many people who handle information in traditional ways will be eliminated.

Ide sees unusual opportunities for nations that are bold and innovative in exploiting the new technologies. But where other countries have been quick to recognize the strategic value of electronic communications to their economic future, we seem reluctant to do so. As a result, Canada is "particularly vulnerable to the less desirable aspects of the computerized society."

Microelectronics and communications, he warns us, are technologies that will be "central to the structure of advanced industrial societies. They are the focal point of any industrial strategy and must

be recognized as such if this country is not to suffer from the export of other nations' unemployment. It is difficult to see Canada surviving as a nation if it is not strong in areas so fundamental to our economy and cultural sovereignty."

Eric Manning is equally concerned with our response to the challenge of microelectronics. In manufacturing, he tells us, "the effects will be profound, and, in the absence of a concerted national effort, disastrous. Canadian manufacturing is already in a mess . . . owing to the familiar litany of problems, most of which originate with the branch-plant structure of our economy. Now, we see our competitors undertaking a new wave of automation based on the microprocessor." Our factories will not be competitive unless we move "aggressively and massively" to exploit micro-based automation.

Like Ide, Manning identifies electronics as the pivotal Canadian industry that will largely determine how we react as a nation to these technological developments and whether we benefit or are victimized by them. He examines each sector of the industry and concludes that apart from telecommunications, where Canada is a world leader, and parts of the computer sector, the industry is "weak and shaky" and hardly inspires confidence as a weapon of national policy. It is small scale by world standards, consists of a multitude of small firms, and is dominated by branch plants of foreign owned companies, many of which are "incapable of design or export."

He points to what countries like Japan, Britain and France are doing to preserve their "livelihoods and wealth" and finds Canadian government support for research and development "so glaringly inadequate in comparison to the money which the competition is spending as to merit only derisive laughter, or, perhaps, tears."

Without enlightened and intelligent government policies which build on the strong and domestically controlled parts of the electronics industry, he fears for our future and warns that in countries that rise to the challenge of microelectronics, "people will enjoy a high material standard of living generated by automated industry, and the freedom to pursue their vocations free of financial care. In the unsuccessful countries, people will have neither work, nor material goods, nor, perhaps, their freedoms."

Alphonse Ouimet, too, is concerned that Canada is in danger of falling behind other industrial nations. In the long run, however, he believes that the industrial aspects of the Computerized Society will not be as important to the quality of life as is the cultural and social impact particularly through television.

He laments that we have allowed ourselves to become an economic colony of the United States and that we are well on our way to being its cultural colony as well. English-speaking Canadians now spend about

75 per cent of their viewing time watching American programs. Canadian cable subscribers are provided with more American programs than Americans themselves.

To illustrate how broadcasting has changed from the original intentions of the broadcasting act, he quotes from Prime Minister Bennett's statement in the House of Commons 50 years ago:

> "First of all, this country must be assured of complete control of broadcasting from Canadian sources, free from foreign interference or influence. Without such control radio broadcasting can never become a great agency for the communications of matters of national concern and for the diffusion of national thought and ideas, and without such controls it can never be the agency by which national consciousness may be fostered and sustained and national unity still further strengthened . . . "

Like many thoughtful Canadians, Ouimet regards the Americanization of Canadian television as a threat to our cultural sovereignty. If we are seriously resolved to face up to this crisis, he offers what he describes as a simple approach:

> Start by placing our broadcasting system in order, and have the courage to place public interest over vested interest.
>
> Agree to and maintain a reasonable balance between the quantity and quality of the Canadian and foreign program content presented to the public over cable.

The three lectures taken together leave one with an uncomfortable feeling about Canada's ability to exploit the opportunities and offset the adverse effects of the new technological order. To the extent they stimulate discussion and hopefully action, they will achieve the purpose of the friends of Walter Gordon in establishing the Lecture Series.

Beland Honderich
Chairman and Publisher, The Toronto Star

CANADA IN THE AGE OF MICROELECTRONICS

by
T. R. Ide
President of Information & Communications Technology, Scarborough (Ont.)
Lecture delivered at the Institute of Canadian Studies of Carleton University, Ottawa (Ont.)

Introduction

The theme of this year's Walter Gordon Lectures, the implications for Canada of the computerized society, is timely. The world is experiencing a technological revolution in information processing and communications that is proving to be as critical as that of the industrial revolution of the 18th century. New markets are appearing while others become obsolete. Postal workers, secretaries, bank tellers, assembly line workers and professional people are facing technological unemployment of a magnitude that General Ned Ludd could hardly have imagined. Politicians are beginning to look nervously over their shoulders as sophisticated polls warn them of the ebb and flow of a seemingly capricious public opinion on the issues of the day.

While traditional economic and value systems are threatened, the technological developments offer unusual opportunities to a nation that is prepared to be innovative, to take risks, and to mould its political system accordingly. Computers are cheaper, smaller, and vastly more powerful than ever before. They are not only labour saving but also capital saving devices. When these advantages are combined with equally significant advances in communications, there is no reason why all elements of society should not be the beneficiaries of what is an apparently positive sum game where the advantages are shared and everyone can win.

It is appropriate that the subject should be associated with the name of Walter Gordon. Mr. Gordon, both as a business man and a politician, has always been innovative, courageous and perceptive. He is known as an economic nationalist whose views have stirred controversy in this country for many years. It is interesting to speculate on how he is perceived in the period of "Japan Incorporated" and "Buy American" policies. Certainly he should have a friend in Walter Light of Northern Telecom who commented to the 1979 meeting of the Electrical and Electronic Manufacturers' Association of Canada, "Canadians have led a very sheltered life for the past few decades. They have become in many respects quite insular and removed from what is going on in this international market place ... We have apparently assumed that because both countries (U.S. and Canada) are part of the North American

The Walter L. Gordon Lecture Series

1979-80
Volume 4

continent their needs are the same. I don't think it is stretching it too far to say that, in essence, we have acted almost like a 51st state of the Union."[1]

Other nations have recognized the strategic value of electronics and communications to their economic future and have devised policies which enable them to avoid tariff agreements and effectively protect their home markets from foreign competition. We seem reluctant to take similar steps.

It has been said that Walter Gordon was ahead of his time. Perhaps he was in this country. He would not have been in Japan, the United States, or in a number of the nations of Western Europe.

During this lecture I intend to say something about the computerized society and in particular to mention some of the developments that have led to such extravagant descriptions as the "Microelectronic Revolution" and the "Information Society". Without an understanding of the nature, number and scope of the changes taking place, it is difficult to appreciate the magnitude and the pervasiveness of the effects on our economy, social structure and culture.

Strong responses to the challenges of the new developments in computer and communications technology are already evident in many countries. Japan, for example, began careful planning some ten years ago and is presently, along with the United States, the most advanced of the world's industrialized nations in this critical area. Other countries, however, have recently adopted policies designed to stimulate those high technology industries which show the initiative and have the capabilities to compete in the international market place. We have done relatively little, as will be seen when some of their research and development policies are examined.

It is, of course, the implications for Canada that are of primary interest. It is important to discuss and hopefully exchange views on the type of planning, policies and leadership required if we are to be the beneficiaries rather than the victims of the profound changes underway as a result of this stimulating, exotic and largely misunderstood revolution.

I THE COMPUTER AND COMMUNICATIONS REVOLUTION

The word revolution is used because it not only connotes change — it also implies rapid, if not violent, change. The impacts are major. They include product innovation, process innovation in industry, and process innovation in the service sector.

It is interesting to look at some of the numbers involved. Numbers in themselves mean very little. Often they are subject to misinterpreta-

tion, and it is a commonly held truth that almost anything can be proved by numbers provided the assumptions on which they are based are appropriate. But, at the same time, numbers cannot be ignored. If the temperature is -40 degrees Celsius, then it is cold outside. If hundreds of thousands of people are homeless and starving in Cambodia, then that is a statistic which we ignore at our peril. The numbers connected with the revolution in microelectronics and computers are awesome in both their size and implications.

Computers

Some figures relate to computer cost and capacity. For example, the power of computers has increased 10,000 times in 15 years, while the price of each unit of performance has decreased 100,000 times.[2] The computation devices of 1963 required several tens of thousands of man-made connectors, all of which were capable of failure. This compares to the equivalent of less than 10 components in today's large scale integrated circuit boards. Once the applications of George Boole's algebra and the binary system were understood, computer technology evolved rapidly. Capacity, process rates and reliability increased greatly. At the same time, both size and cost decreased dramatically.

Computers have been around for many years. Arthur Porter, the Chairman of the Ontario Royal Commission on Electric Power Planning built one with a mechano set in 1933, which can be seen today at the Science Museum in London, England. The 1946 ENIAC, the most powerful computer of its time, filled a room, weighed 30 tons, contained thousands of vacuum tubes, and cost $2 million. Today its central processing unit can be replaced by one costing a few hundred dollars. Information can be processed at incredible speed. The IBM 3031, which presently handles one million instructions per second, or 1 mips, will be outdated shortly by one of 5 mips capacity which can fit into the palm of a hand.[3] By using extremely low temperatures, they plan to build a new model with a capacity of 250 mips.[4] Meanwhile, another group of scientists are experimenting with gallium arsenide which they maintain can manipulate electronic signals 30 times faster than silicon.[5]

It is the chip that is the center of the technology, and it is through miniaturization that the potential is being realized. A computer's memory and processing units are contained in small ¼ inch square chips made usually of silicon; each of which can contain up to 100 thousand components. Only the input and output devices remain relatively cumbersome — the one similar to a typewriter, the other to a TV monitor, a printer or a facsimile machine.

In a microprocessor with a very large memory (64,000 bits), the signals are delivered by lines less than 2 to 3 micrometers or 2 to 3 millionths of a meter apart. Using a recently developed electron-beam lithographic technique, this can be further reduced to 25 nanometers or 25 billionths of a meter.[6] Infrared light can be used as a carrier of electronic signals. IBM scientists, experimenting in their Zurich Research Laboratory, have already substituted light for wires. They claim it will, "save the silicon chip from foundering in a Sargasso Sea of wiring".[7] There seems to be no foreseeable limit to human ability to contrive devices that will be smaller and smaller, can store more and more information, process it faster and faster and for less and less cost.

The number of applications for the new technology are increasing rapidly. The Nora-Minc Report in France predicts that banks could reduce staff by 30 per cent over the next 10 years by introducing modern computing techniques. Electronic Funds Transfer Systems (EFTS) also are expanding at an accelerating rate. It is easy to see why. The cost of using a credit card is about 50 cents a transaction. An equivalent EFTS transaction is estimated at 7 cents. In the U.S., about 84 million cheques are written each day, totalling $548 billion. If EFTS were substituted the transaction time would be virtually eliminated.[8] At an interest rate of 15 per cent this would amount to a saving of $8.22 billion a day.

The U.S. postal service is the world's largest non-military employer. It spends $13 billion per year. Using a digital transmission system together with facsimile readers and printers, and also including the price of the paper and other supplies, the cost of a two-page letter is about 12 cents. To mail the same message would cost over 18 cents. Electronic mail promises to be not only fast and convenient, but also cheaper with savings estimated at about 3 cents per page.[9]

Siemans in Germany, in an as yet unpublished report, estimated that 40 per cent of all office work can be automated and would result in a reduction of 25 per cent in the number of office workers. An IBM study in the U.S. concluded that proper equipment can eliminate both the cost of the secretary and the postage stamp.[10]

Word processors are primarily responsible. The market for them in the U.S. will exceed $1 billion this year. While existing word processors print at speeds ranging from 500 to 1,000 words per minute, a new breed of printers can turn out copy at the rate of 18,000 lines per minute.[11] Ragan Information Systems say they can replace 250 filing cabinets with a sifigle modular terminal which can hold 1 million pages for the same cost as the 250 cabinets. Computer-generated material for storage has a 4-1 cost and a 100-1 space advantage over even magnetic tape.[12]

Robots are rapidly becoming a part of the industrial picture. They

are electronically controlled devices which lift, carry and perform such other tasks as appropriately programmed computers direct. They are not new and have been on the market since the early 1960's. What is novel is their increasing sophistication and wide application. Automobile manufacturers not only use them to move heavy articles from one place to another, but also to carry out such tasks as die casting, welding and painting. In this country, Leigh Instruments has developed an industrial robot with vision and pattern recognition and capability for small parts handling. There are 3,000 robots in the U.S.[13] and an even larger number in Japan. They range in price from $10 thousand to $120 thousand, although supplementary equipment can add significantly to these figures. Maintenance costs are low, however, and average about $4.60 per hour. Sales in 1979 were approximately $80 million but are expected to reach $439 million by 1985. If a new generation of robots, that is, those equipped with sensors, prove as successful as some of their proponents maintain, then obviously the predictions for future growth in this market are far too conservative. A Stanford Research Institute spokesman contends that it will be a $250 billion market for the remainder of the century.[14]

Communications

However, it is not only in the area of computer technology that costs have decreased and capacity increased so rapidly. Similar trends characterize the communications field. When economic means were found to translate large quantities of alphanumeric data (letters and numbers) to a digital format (1 and 0 or in electronic language on and off), the two technologies began to complement one another.

Satellites are an example. In 1965, a single satellite carried 240 telephone circuits; today, the modern version carries 12,000. In 1965, the cost per circuit per year was $22 thousand; today it is $8 hundred. By 1985, the next generation should carry 100,000 circuits at $30 per year.[15] A similar development is occurring in the associated ground stations. In 1965, one that could both transmit and receive was priced at approximately $10 million; today, the largest such ground station costs only $300 thousand. Furthermore, smaller, receive-only parabolic dishes are presently selling in Japan for about $2 hundred.

A broad range of services will be available in 10 years. One or all of Satellite Business Systems (SBS), Xerox Telecommunications Network (XTEN) and Advanced Communication Service (ACS) will transmit information, electronic mail, audit and accounting services, facsimile transmission and audio and video conferencing. Transmission speeds are expected to be as high as 50 to 100 pages of material per minute.

Word processors that can communicate with one another are coming of age, and their networks will include satellite links. Electronic mail is virtually here.

Videotex is a new information service that is aimed at both business and the home. Developed in Great Britain, it soon attracted worldwide attention. The system is designed to transmit information by broadcast, cable or telephone lines. Using the vertical interval, that is, the unused lines of the television picture, hundreds of pages can be broadcast and received with the aid of an encoder at the transmission end and a decoder attached to the receiver. Although more costly than broadcast, the additional bandwidth available with cable enables almost an unlimited quantity of material to be carried. The present switched telephone system allows the user to interact with the material.

"Prestel" in the U.K., after 6 months of operation, had 1,600 subscribers and optimistically forecasts 100,000 by the end of this year. The French system "Antiope" predicts that they will have 30 million home sets installed by 1992. A Dutch system is planning to start in May and predicts 200,000 pages of information and 2,000 users. "Telidon", the Canadian system, is a second generation version and so far has shown its technical superiority over the European models. It began "on air" transmission over TVOntario last January, and later this year will inaugurate systems using telephone lines and cable.

The use of optical fibres to transmit information has assured communications experts that they have at their hands a device that offers virtually unlimited bandwidth at almost zero incremental costs. The fibres are glass threads with a 50 micron diameter core no thicker than a human hair which carry concentrated beams of light provided by light emitting diodes or semiconductor lasers. In addition to their bandwidth capacity and rapidly decreasing costs because of the electrical isolation, they are almost immune to noise or interference as we know it.

The bandwidth numbers are impressive. Ten thousand times more information can be carried on glass fibres than on regular telephone copper wires. A cable containing 12 such fibres, properly protected and reinforced, is smaller in circumference than an average finger. Yet such a cable could provide more than 200 television channels as well as the capacity for two-way rather than one-way communications.

The bandwidth and the interactive capacity of fibre optics have spawned two developments which are intriguing in their scope and the promise they provide for future services. In Canada, at Elie, Manitoba, the Manitoba Telephone System, in cooperation with the Federal Government's Department of Communications, is presently installing a system in a predominantly rural area which will provide a variety of services including computerized medical and police signalling, auto-

matic burglar alarm monitoring, remote gas, water and electricity meter reading, energy consumption management, information services, multichannel television, and AM/FM monaural and stereo channels. In Japan, in Higashi Ikoma New Town, a versatile experiment is providing 5,000 houses with similar services at an annual cost of 6 billion yen.[16] It is interesting to note that early results indicate that the interactive channels showed a 4 to 1 preference over the more traditional television fare.

II IMPACTS ON SOCIETY

(a) Economic

GENERAL EFFECTS

Reference was made earlier to the economic impacts of technological change and that such change implies product innovation, process innovation in industry, and process innovation in the so-called service sector. The first of these relates to the change from mechanical to microelectronic elements. The decrease in the number of components and the energy necessary to activate them results in savings both in labour and capital costs. In the second, there is an increase in automation and, hence, a reduction in the amount of labour required to carry out individual tasks. Finally, electronic funds transfer systems, word processing, and information storage and retrieval systems imply a reversal of growth trends in the service sectors.

All of the above impact on employment trends and capital requirements. Obviously, there will be benefits, but it is also important to identify individuals, localities, regions and nations that are likely to benefit, and, despite the promise of the possibility of a positive sum game, those who, in the absence of an enlightened world conscience, are apt to suffer the most.

While much has been made since the time of the industrial revolution of the long term benefits of technological development, there are some critical differences between the steam powered machines of the 18th century and automated production methods of the 1950's, on the one hand; and the introduction of microelectronic technology in the 1970's, on the other. Two of these relate to rate of change and the speed of diffusion of the new technology. But there is another and more subtle difference. In both the 1800's and the 1950's the phenomena related to tools that extended the physical resources of people. In the 1970's, however, the new control devices were more closely aligned with Wiener's cybernetic approach. For the first time

outside academic and science fiction circles, the question of artificial intelligence began to be discussed. The military, with their massive research and development resources, began to develop "smart bombs" and equally "smart" defence systems. Improvements in computers were more and more directed to operations that were more and more intelligent in the sense of perception, memory, learning, and decision making activities. A new human-machine interface began to take place, but on the intellectual rather than on the physical level as was the case in the past.

Obviously this change has cultural, social, political and philosophical implications, but it relates directly to economic questions. Industry structure will be affected. Indeed, a 1979 OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) report referred to the introduction of microprocessors as a qualitative change and stated "... the electronics complex during the next quarter of a century will be the main pole around which the productive structures of the advanced industrial societies will be reorganized."[17] Not only the quantity of employment, but also the quality of employment and the nature of the work place will be affected.

EMPLOYMENT

Employment is perhaps the most personal of questions. In a study on the impacts of microelectronics for the Department of Communications, over 40 documents selected as representative of work being done at the international level were examined.[18] As might be expected, the views were far from uniform and ranged from the pessimistic to the optimistic. In the former the following examples were cited: the Swiss watch industry — 25-40 per cent of jobs lost; AT&T electronic switching system — 50 per cent reduction in direct workers; U.S. automobile industry — use of robots will affect 20 per cent of workers; introduction of word processors in U.S. — 1.5 million typing jobs to disappear; and even IBM, while enjoying a particularly high growth rate, is not increasing its number of workers. The more optimistic view is held by economists who take the traditional position that technological change stimulates growth which increases the demand for labour. The example was used of the telephone industry where despite automation employment has increased. (There are indications, however, that the trend is being reversed.) The Japanese also tend to downplay the impact of microelectronics on total employment. They believe that the "lifetime employment" feature that characterizes their industrial system provides adequate insurance against unemployment. They also, of course, are a major exporter of electronic consumer

products having 10 years ago declared this area as strategic to Japan. Therefore, they are in a favourable position to take advantage of a high growth industry.

At a Science Council of Canada workshop on the question of technological unemployment, views were also mixed. A representative of the U.S. Department of Labour was optimistic that few adverse effects would be felt. Union representatives, however, seemed genuinely concerned. While objective data was lacking, the majority of the participants agreed that even if the long term unemployment prospects were unclear, substantial disemployment will inevitably have to be faced in the next few years and that there may even be a degree of permanent unemployment with older workers and women most likely to be affected. An additional problem was identified in the manufacturing industry where sophisticated robots will effectively divide workers into the very highly skilled and the minimally skilled categories. The elimination of the intermediate group could well modify the pattern of upward mobility which has provided much of the motivation and on-the-job training experiences of the past.

There will be, of course, new products on the market and new employment opportunities. Home entertainment and information centres will be attractive, useful and relatively inexpensive. Over 40 per cent of all new U.S. automobiles will be fitted with microcomputers this year; a percentage that will continue to increase in the future. Continuing energy shortages will make electronically controlled environments attractive. The Elie field trials will prove the usefulness of the computerized communications systems described earlier and confirm the Japanese experience. Videotex terminals and attachments to provide the many services possible will be items for which there should be a substantial demand. In fact, a multitude of new products will appear on the market, and those industries that are able to identify and respond to the new opportunities will prosper. The employment prospects for appropriately educated people should be bright.

A number of conventional jobs will, however, disappear. Robots will replace many blue collar workers. A number of middle management jobs will probably disappear as the processor will be a microprocessor not an employee. It is inevitable that the service sector will be radically affected. Electronic funds transfer systems will continue to grow. Automatic switching and billing devices will replace operators and office staff. Intelligent, interactive, and interconnected word processors will replace the stenographer, upgrade the secretary, and eliminate postal workers involved with first class mail.

As energy costs increase and video conferencing becomes less expensive and more efficient as a result of improved video, sound and facsimile transmission, fewer people will be involved in transportation

— whether they be taxi drivers, airline personnel or baggage handlers. In fact, travel may well be reserved for those who travel for pleasure rather than business. The service sector will no longer be able to absorb those whose jobs in agriculture or manufacturing have become redundant. It is difficult to foresee a scenario where a new approach to work will not be required.

It is difficult to predict what the effect will be on the press. The electronic newspaper has become a reality, at least, experimentally in Japan, and conventional newspapers are already large users of microelectronics and related telecommunications technology. In many cases stories go from the reporters' and editors' word processors directly to press. National newspapers are beginning to print regional editions electronically. Recognizing a trend toward specialized markets, a number are planning "tailor made" editions to cater to what they believe is a new and growing demand. While such a development might imply a reduction in the number of local and neighbourhood publications, and indeed some rationalization is bound to occur, the loyalty of the existing readers appears to be such that they may well withstand the assaults, not only of the large newspapers but also of the community videotex services.

THE WORK PLACE

The work place itself should also change. Lamborghini, Director of Economic Studies for Olivetti, in a recent discussion pointed out that for the first time a technological innovation may affect the manufacturing, commercial and administrative phases of an enterprise simultaneously. Microelectronics is an integrating technology which necessarily involves sectors that previously had been relatively independent of one another.

Clear trends have begun to appear. Manufacturing, because of the reliability and economies associated with the computer, is becoming relatively less important than planning and marketing activities. In addition, there are incentives to purchase specialized components from outside the company. It seems likely that more emphasis will be placed on agreements, mergers and joint ventures between component companies both at the national and international levels. The implications are that while giants, such as IBM, may be virtually self-sufficient, a network of interdependencies is growing up which offers opportunities to smaller enterprises. The barriers to entry into the market place could be breaking down.

The nature of employment in the work place is also changing. In the electronics industry, product innovation is such an important condition

for success that average shelf life is being reduced. There is, therefore, a premium on flexibility in production structures. This implies a move away from the traditional assembly line and toward more integrated structures with greater emphasis on individual responsibility. At Olivetti, integrated assembly units were formed which not only carried out the production of a module but also the maintenance and inspection functions of the work. The assignment of greater individual and group responsibility has resulted, in Lamborghini's view, in an increase in motivation, job satisfaction and productivity.

The efficiency of communications links permits operations to be decentralized. While there seems to be a trend towards mergers and acquisitions, at the same time, large corporations, recognizing the increasing value of innovation, are making agreements with smaller companies capable of designing and producing highly specialized components. While automation in the past was largely restricted to mass production, microelectronic devices, because of their size and cost, offer opportunities for the production of small or medium sized series in relatively small plants.

At the same time, the same telecommunication services provide central offices the opportunities for greater control and reinforce equally those elements of the microelectronic revolution which support even greater degrees of centralization. The R & D (research and development) resources of IBM, AT&T, Xerox, etc., enable them to move in the direction of increased vertical integration. Indeed, it is a serious question as to whether any major electronics enterprise can survive today without vertical integration either as characterized by Bell, Northern Telecom, and Bell Northern Research; or by a series of arrangements with complementary industries at home and abroad.

In Japan, highly centralized trends are in evidence. The Chairman of the Nippon Electric Company told a group at a recent Club of Rome meeting that it is possible that electronics may be split into two sections in Japan with microelectronic research and development as the core of one and an applications industry as the core of the other. This structure would provide for a high degree of flexibility since the second area would be particularly sensitive to consumer demands and the first would be committed to provide the appropriate technology to meet that demand.

Components are relatively inexpensive, and therein lies the opportunity for the small, innovative engineer. But R & D is expensive, and it takes years for a new company to build up a technical base where no base previously existed. In addition, the number of man-hours per month required to define and design a product appears to grow exponentially, doubling in about 2⅔ years in the case of one supplier.[19]

It seems inevitable that the large companies who are prepared to be

innovative will survive. While opportunities are there for the smaller firms, they are limited by the size of the research and development investment required to keep pace with the number of new developments. Older firms, however large, will face serious problems if they permit themselves to be hampered by a concern for large investments in obsolete equipment.

TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

Since The Club of Rome's "*Limits to Growth*" was published in 1972, the question of the rate of consumption of non-renewable resources has been a major subject for discussion. Certain reputable economists and scientists challenged the assumptions upon which the Club's position was developed. Nevertheless, when a number of countries in the Middle East, representing a significant proportion of the world's known oil deposits, decided for political and economic reasons to dramatically increase the price of their exports, a temporary shortage of fuel in the western world was experienced, and the public began to realize that whether or not the Club's equations were accurate their basic premise was, that is, there is a limit to the supply of non-renewable resources.

As prices for petroleum products rose, certain changes began to take place in the prevailing economic structure. In Canada, there was a perceptible shift in political clout to those areas that possessed the petroleum reserves. Chrysler, who had underestimated the consumer response to gasoline consumption rates, found itself in financial difficulties and is seeking public funds to enable the company to avoid bankruptcy. Efficient foreign cars, particularly Japanese, began to eat into what had been a predominantly big car, American-style market. Early this year, for example, the NBC *Today Show* reported that in 1979 more Japanese cars were sold in the United States than all of those from Ford, Chrysler and American Motors combined, and that next year Japan will surpass the U.S. as the world's largest automobile manufacturer. The energy equation had altered the economic status quo.

It was mentioned earlier that information was becoming the basic resource. Energy, transportation and knowledge have probably always been fundamental to human activity. There is an obvious relationship between communication and transportation. While transportation services move goods, they also move ideas, and it is questionable which is the more important function. The traders have also been the travellers, and it is those nations who have control of the transportation and communications routes who have usually been dominant both economically and politically.

While communication links and communication technology are important for many reasons, the question of the potential trade off between travel, a traditionally heavy user of increasingly scarce energy resources, and communications, which uses minimal amounts, is being examined with increasing interest. The savings are significant. For example, by using a video conference rather than travel for a conventional meeting, on the basis of figures obtained from Bell Canada and Ontario Hydro, I estimated it would be possible to save 2300kW hours for every two people who elected not to travel between Montreal and Toronto for the occasion. The 2300kW hours represent about the monthly energy required in a normal winter for an electrically heated, three bedroom house equipped with the usual appliances.

Most studies that have been done on the subject are concerned not with video conferencing, but with teleconferencing, that is, using telephones with some added document transfer facility. Even these studies reported a significant rate of substitutability. Cordell and Stinson[20] cited a 1972 Bell study which indicated that 20 per cent of those travelling for business purposes between Montreal, Ottawa, Quebec City and Toronto would not have taken the trip had an acceptable telecommunications alternative been available. They deduced that this would imply a decrease of 840,000 institutional trips made in Canada in the third quarter of 1978 based on information provided by Statistics Canada. That represents a sizable number of kW hours and, on a yearly basis for a given winter month, would heat over 1 million homes.

With modern video and facsimile equipment, there is every reason to believe that the 20 per cent figure from the Bell study is conservative in the extreme and that a significant number of people who travel for business reasons would gladly avoid the discomfort, time loss, and stress that inevitably accompany such trips. At the present time, travel is cheaper, partly because both it and oil prices are subsidized and partly because communications technology is still in the experimental stage and has not as yet benefitted from expected economies of scale. However, once major corporations or government departments and agencies have bought into a system the incremental costs of teleconferencing will be minimal.

When this occurs, travel patterns are likely to change. Business trips involving information exchange will decrease significantly. On the other hand, meetings which involve the development of policies and major conferences will still require face to face communications, and travel for pleasure will remain a high priority for those who are able to afford it.

It is not only the transmission systems that are important. Information has become a major industry in its own right. By the mid-1950's, more people were engaged in handling information than in all of mining, agriculture, manufacturing, and the provision of personal services combined.[21] As might be imagined with so many people involved, the quantity of information is immense. There are over 20 million books and papers in the Library of Congress. This represents information that has been catalogued and stored and is only an infinitesimal fraction of that processed and exchanged every day.

Bureaucracies, both in the public and private sectors, thrive on information. The majority of managers spend their time at meetings, reading, writing reports and talking on the telephone. Organizations favour simplicity, standardization and stability in procedural patterns. Policies are developed to apply to virtually every situation, and procedure manuals grow larger and larger. Inevitably such a desire for simplicity gives rise to complexity with more and more administrative workers being added to ensure that procedures are monitored and carried out according to the manual. Increased costs are incurred and may often be many times the cost of the transaction itself. It is no wonder then that we are concerned about reduced productivity figures.

The private sector is somewhat less vulnerable to bureaucratic overgrowth than the public sector. There is the so-called "bottom line", the profit and loss statement, which acts as a limited control. Nevertheless, many procedures, particularly in large corporations, are costly exercises related to the management dogma of the day. In the public sector even the discipline of the profit and loss statement is not present and, to make matters worse, a current trend to increased accountability requires more and more records to be kept and more and more rationalizations to be devised.

"Data banks" provide additional information. A large number of these are available on a pay by use basis. INFOMART in Canada offers more than 40 which is only a fraction of the total. Almost every type of information is included. MEDLINE offers abstracts from medical journals while INFOBANK provides articles from The New York Times and Info Globe, a similar service from Toronto's Globe and Mail. Millions of abstracts are readily accessible for a price that is surprisingly reasonable. New information is being created so rapidly that some means of obtaining it is essential, and data banks are filling that need.

The problem, however, is one of selection. It is expensive to browse through a data base, and the traditional decision tree form of interaction does little to aid the information seeker in judging the quality of the abstracts available. Some form of Michelin Guide rating system

would be helpful. However, the question of who should do the grading is difficult. A book listing restaurants and hotels is one thing, but "an every person's guide" to what is significant is another matter. It raises a host of concerns related to ideology, scholarship, relevance, readability and the bias of the individual or group doing the assessment.

It would be incorrect to leave the impression that the information industry consists only of bureaucracies and data bases. Any description which omits such activities as publishing, broadcasting, education, postal service, advertising, banking and libraries would be misleading. Reference was made earlier to the potential impact on the post office, banking and newspaper publishing. Their character will be changed by a move to electronic mail, electronic funds transfer systems and versions of the electronic newspaper. The whole question of broadcasting, publishing in general, and education are major topics with special relevance to the needs and aspirations of the people of Canada and should be considered not in a general context, but when the implications for Canada are discussed.

(b) Social

If it is difficult to forecast the economic effects of computers, it is even more so to determine the effects on society itself. It is impossible to assess what these may be without an understanding of the so-called technological thrust. If it is true that microelectronics and modern communications technologies are going to provide us with material goods more cheaply, more efficiently and with less effort than in the past, then will the market prevail, and if it does, will the benefits be shared or will they accrue to the individual or groups who had the wisdom, foresight or luck to have mastered and employed the technology?

The problem is further complicated by the fact that technology is not a single force which is susceptible to political control. Its nature and the rate of its diffusion result from a large variety of short range decisions made by different people in different places at different times.

Further, in a world where there is little in the way of international law and where the one relatively comprehensive political body, the United Nations, has become a forum for debate with minimal authority, the problem of regulating the diffusion and access of information may be beyond our ingenuity. It is difficult to erect electronic walls or to hide from prying satellites.

Despite these problems, the challenge is great. Information and knowledge are the basis of value judgments, and it is largely on the

quality of value judgments that the nature of society depends. We need to understand the character and power of the new technology in order to ensure that we participate in its development and that the transition to the microelectronic age is smooth and consistent with those values which have proven themselves critical to our survival.

POLITICS

Whether we like it or not we live in a managed society. The international market place is far from free. The role of government, not only as a policy maker but also as a regulator, a purchaser and subsidizer, is recognized and understood. In the United States, the lobbyists are respected members of the Washington scene. While they are not as evident in Ottawa, they are most certainly there.

Inevitably these new technologies will leave their imprints on the political institutions of this country. They will affect the class structure. The informed will constitute the new elite.

Governments who possess the computers and the software programs will have a considerable advantage over those who do not. Larger jurisdictions will have an advantage over smaller. Access to information will be easier for those in than for those out of power. It will become increasingly more difficult to dislodge governments who have held office for a considerable period of time. At the same time, all governments will become increasingly sensitive to public opinion as knowledge of public opinion will be perceived as both the means of gaining and of maintaining power. But control over access to information confers an enormous responsibility on who controls that access. If this responsibility is misused then authoritarian regimes and would-be dictators may well find the odds changed in their favour.

EDUCATION

Our educational system is geared to the needs of the past. While many of these needs are still legitimate and, indeed, literacy remains the major challenge, literacy no longer is limited to the ability to read and write. Today it includes many other elements. The ability to distinguish fact from propaganda in television programs, for example, is critically important for all people wherever they may live. Information systems require an understanding of computers and their specialized languages. We all need to know where organized knowledge is stored and how to access it. If education systems of the future fail to provide for these requirements, then our societies may well become the

victims of emerging technologies rather than their beneficiaries.

Just as the content of the various curricula will need to be changed to take account of the need to understand the magnitude of the changes taking place in science and technology, so will the form of the system require revision. It is difficult to imagine it not being affected by the introduction of small, cheap, intelligent machines and the communications links that the new devices, such as Telidon, will offer. Interactive devices offer unheard of opportunities for life-long learning. The 20 million books, journals, etc., referred to earlier that are stored in the Library of Congress will be almost instantly accessible at the push of a button. The great teachers will also be there, even though electronically, to question, provoke and stimulate. And everyone ought to be able to afford them. Equal opportunity to learn could become a reality.

MEDICINE

It is also hard to see how health care can fail to benefit from the advances that are constantly being made. A BBC documentary, *Now The Chips Are Down*, described a project whereby an outstanding medical specialist transferred his diagnostic technique to a computer which led interns through a series of questions as effectively as if the specialist had conducted the examination personally. A recent article[22] described an experiment in which an electrode was implanted in a rat with an amputated foreleg. When the stump was stimulated with a few billionths of an ampere the process of limb regeneration began to take place. Experiments using the direct interactive broadcast CTS satellite have shown how sophisticated care can be brought electronically to remote places.

SURVEILLANCE, PRIVACY, ARMAMENTS

The social impacts, of course, may not only be benign. The new communications will make surveillance much easier. Presently, this practice is primarily confined to the military surveillance of one country by another. However, some employees in industries where microelectronic control systems have been introduced are as equally concerned about the eavesdropping devices as they are about the potential for structural employment. Electronic mail and electronic funds transfer systems, while being welcomed for the promise of an almost instantaneous delivery system, have at the same time given rise to questions related to the degree of ease with which personal privacy

can be invaded. The answers, to date, have not been clear. Spying has always seemed repugnant, and the potential loss of privacy in the work place, in the market place, and in the home is more than upsetting to many people.

Microelectronics has a multiplying effect on the lethalness of the armaments available to the military establishments of the world. Perhaps with the development of nuclear weapons, we have almost reached the limits of mankind's capacity for destruction. Nevertheless, the new developments permit us to be more selective in our targets and this, in fact, may be more frightful than the mass destructiveness of the earlier weapons.

DEVELOPING COUNTRIES

The existence of these new technologies is proving disturbing to people who live in and work for the developing countries. They find it ironic that for years they have been attempting to develop according to an industrial model which is now obsolete. They sense very clearly that power rests where information resides. They are concerned also that the one area in which they enjoyed a comparative advantage, that is, in the price of labour, is being taken away from them by cheap, efficient microprocessors. Japan, for example, is repatriating its textile industry because it can now make clothes for less than the 20 cent an hour worker in the South Pacific. The United States, who formerly sent its chips to Third World countries for the delicate, labour-intensive interconnection process, has now developed machines that can perform the operation under the control of microcomputers.

The problems of the underdeveloped countries are ones we cannot afford to ignore. At the present time, they contain more than 1 billion people who are not only below the poverty line by our standards but are at the marginal starvation point. Even if our respect for human life were not sufficiently high, intelligent self-interest should warn us that such extremes of wealth and poverty portend a revolution of a far different kind than has been discussed here. As Canadians, we must be concerned.

III IMPLICATIONS FOR CANADA

Current Status

Canada is particularly vulnerable to the less desirable aspects of the computerized society. We are essentially a branch plant economy which

relies heavily on foreign capital for both expansion of existing industries and the creation of new ones. We are not only politically fragmented with a weak central government which must negotiate with relatively strong provincial governments with highly diverse interests, but we also reflect in our attitudes an almost pathological penchant for regional rather than national points of view.

Education is a provincial responsibility and, while there is no suggestion here that it should not be, it is an almost impossible task to persuade eleven different jurisdictions to modify their curricula in time to meet the changing demands of what is, in effect, a totally new type of industrial system.

We prize our open border with the United States and, while it makes for good neighbours, the size and power of their economy leave us very vulnerable to cultural domination. Our radio and television programs are either made in the United States or are copies of those that are. Our movies reflect American rather than Canadian values and our magazines are American or American oriented. It is only in our press and the fine arts where we sense a Canadian identity. The popular art forms are made in Hollywood, Nashville or New York.

For a geographically large nation, we are curiously dependent on the world economy. We tend to export our natural resources rather than process them at home; hence our industrial system is relatively weak. We have, for example, almost no home-grown or nationally-owned computer manufacturing companies and, even in the ubiquitous area of television, we have just one company that assembles receivers.

We are also seriously short of the highly skilled workers that are required to ensure even a degree of competitiveness with the nations of Western Europe, the United States and Japan. For some curious reason, technical schools have not been held in high esteem in this country. Despite attempts in the early 1950's to upgrade technical training, the substantial financial grants that were available were gobbled up by provincial departments of education and used to build composite schools where only lip service was paid to technological excellence. As a result, we have been forced to rely on immigration to provide us with an adequately trained work force.

In some ways, our various educational systems are excellent. Canada, in comparison with most other countries, is a literate nation in the conventional sense. Many of our young people with post graduate degrees in science and engineering are eagerly sought after by foreign industries. People are a natural resource which we also seem willing to export.

Despite these problems there are a number of promising areas within the Canadian economy. Traditionally, we have placed a high value on communications. We possess one of the finest telecommunica-

tions systems in the world. Northern Telecom and Bell Northern Research together are a powerful combination of first class research, manufacturing capacity and marketing skill. Promising new companies in the electronic and microelectronic fields, such as Mitel and AES, are not only marketing their products in Canada, but in the United States as well. Our cable system is probably the best in the world, and we have a reasonable share of industry related to satellite communications. While we do not have an indigenous computer industry, we do have a computer servicing capacity. We may have been negligent in not foreseeing the importance of optical fibres and, hence, permitted a U.S. firm to acquire patent rights which gave it a major advantage, but at least one Canadian company can manufacture the fibres and another should acquire the capacity shortly.

Earlier it was stated that microelectronics and communications were technologies which would be central to the structures of advanced industrial societies. They are the focal point of any industrial strategy and must be recognized as such if this country is not to suffer from the export of other nations' unemployment. It is difficult to see Canada surviving as a nation, if it is not strong in areas so fundamental to our economy and cultural sovereignty.

The major hurdle we have to overcome, if we are to share in the benefits of the new information society, is lack of awareness of the nature of the changes taking place and the absence of the necessary policies to make the maximum advantage of them. If we are not informed, it is not because the voices have not been there. On the national scene, both the Science Council of Canada and the Department of Communications have been stressing the importance of the microelectronic revolution and the urgency of the need to define and address the policy questions which are raised. Other organizations, notably GAMMA and the Institute for Research on Public Policy, have been equally outspoken.

At the present time, we face a lack of skilled people, a shortage of high risk capital and the opposition of the labour unions who quite naturally are unwilling to be the sacrificial lambs on the altar of technological efficiency. The whole question of foreign investment is controversial and, until we develop a coherent position in this area, we will baffle our neighbours and hobble our entrepreneurs.

These, of course, are general problems. There are also equally complex questions of a more specific nature. It is perhaps not sufficiently understood how difficult it is to innovate in today's market. Entrepreneurs and governments alike need information on the nature of start-up problems in what is virtually a new field of endeavour. Uncertainty in Canada's regulatory environment, for example, is hindering the development and introduction of new industries. The

lack of direction in this country is working against a strong communications industry and is permitting foreign competition to take the lead.

Carrier/Content Dilemma

One area of dispute is related to the question of who will be permitted to provide new services such as Telidon. Will it be the traditional telecommunications carriers or will it be the cable companies who are already offering up to 30 channels of entertainment and information? Can we afford to let the market decide?

Traditionally, the telephone and telegraph companies have been carriers only. The content of their messages has been supplied by others, and access to the system has been limited only by the ability of the user to pay and by a few conditions designed to prevent abuse of the system. Cable companies originally were carriers in the sense that they extended the reach and quality of broadcast signals which were originated by others. Encouraged by the CRTC, they also became the producers of content carried on their own systems in recent years.

However, whoever controls both the content of the message and the method of its transmission is in a position of unusual power. Ortega y Gasset maintained that power ultimately rests on public opinion. Those who have achieved and maintained positions of power, whether they be despots, elected politicians, government officials or entrepreneurs, understand this very well. In an information society, the opportunities for abuse are great, greater perhaps than they have ever been in the past. If control over access to information bases is centralized and distribution facilities limited, then the concept of freedom as we know it would be seriously threatened. The content (the message) and the container (the carrier) argument is fundamental and urgent. It requires resolution. If it is neglected, then the information society may effectively enslave rather than serve people.

It has been argued that it is not essential to prohibit carriers from creating or selecting content. It is possible to devise a system where the content producer might, while essentially having some corporate connection with the carrier, be so regulated that an arm's length relationship is maintained. It would be far safer, in my view, to clearly separate carrier and content.

It is perhaps not politic for the government to come squarely down on the side of either the traditional carriers or the cable industry. Too much has been invested to expect either group to accept such an extreme approach. On the other hand, this country cannot afford duplicate systems and competing services. We are a nation that has created a tradition out of the compromise solution. Telesat Canada

could not have existed if it were not for the willingness to compromise on the part of its disparate members. Canada would not have the position it has today in space without a strong partnership between government and private industry. There is no reason why some form of consortium could not be made to work which would consist of the carriers, the cable industry, the broadcasters and government. If established, it would not only avoid years of wrangling but would also provide a new incentive for high technology industries that are currently struggling to survive in an uncertain market environment.

Broadcasting and Pay TV

It is impossible to discuss the question of content producers without considering what the impact of the microelectronic revolution will have on the traditional broadcasters. Broadcasters both produce and transmit material. Unlike the proposition just examined, they are not, except in isolated areas, monopolies. They are information providers in a highly competitive environment. That makes them particularly vulnerable to the impact of multichannel delivery systems. Broadcasting is a big business in this country. Existing revenues for radio, television and the cable industry exceed $1 billion annually. Any major disruption to the existing system will affect not only the owners of the systems, but management teams, technicians and artists as well.

Pay Television in the United States has already proven its commercial viability. The question then is not when, but how it will arrive in this country, and the time for consideration of appropriate regulatory policies is critically short. Canadian programming, weak as it is, is seriously threatened. The CRTC has been attempting to cope with the Canadian content problem for over a decade. Despite relatively stringent regulations, viewers in this country primarily watch the American product.

It is relatively simple to explain the reasons why; it is much more difficult to devise the corrective measures. When I was Chairman of the OECA (TVOntario), acquisitions were inexpensive compared with local production. High quality dramas made in Britain could be obtained at low prices because their original production costs were, in effect, written off within the U.K. market. Dramas and documentaries are particularly expensive to produce. Yet it is these programs which appeal to the widest audiences and have the greatest impact. The same problem is faced by the CBC and private sector networks such as CTV and Global except that in their case the producing nation is more likely to be the United States than Britain.

Pay TV in the U.S. depends primarily for its revenues on recent

popular movies and major sporting events. There is no doubt that, unless appropriate policies are established, we will import the American model. Smaller and smaller audiences will be available to watch the Canadian product; the present broadcasting industry will suffer; the welfare of the Canadian artistic community will be adversely affected; and it will be increasingly difficult to define that already nebulous quality we call the Canadian identity.

Pay TV, of course, has the potential to be more than big movies and big sports. Much depends on the way it is introduced. There are two schools of thought. The dominant one at the present time appears to favour pay by channel; the other argues for pay by use. The former is favoured by the cable companies as it avoids the administrative complexities that the second would inevitably involve. Pay by use assumes a capability for metering the amount of time used on any particular channel and for any specific period. It is favoured by the telephone companies because computerized toll and billing systems are already in place and could be readily applied to Pay TV if they were the designated carrier.

Pay by channel, however, would reinforce the present programming philosophy. Material that would appeal to the largest possible audience would receive priority. Minority audiences would likely suffer. On the other hand, pay by use would provide reasonable revenues for the kinds of services provided by videotex systems, as well as programs with more limited appeal than those generally available. It is interesting that the BBC Shakespeare series carried on TVOntario drew audiences of between 100,000 and 200,000 people, not enough to justify their presence on the national networks and independent stations but a considerable number of people just the same. If these audiences were willing to pay $2 or $3 to see such programs then it is likely that Stratford, Ontario, rather than Stratford, England, would provide the talent, and Canadian rather than British crews would do the productions. Other art forms would benefit similarily.

There are many specialized audiences as trends in the publishing industry have shown. Some are relatively small, but nevertheless important. As the number of channels increase with marginal incremental costs, more and more needs can be met. Gordon Thompson of Bell Northern Research has coined the phrase "information market place" to describe a medium on which anyone may offer etherical goods or information for sale. While there are practical difficulties associated with determining the quality of the product in advance of watching it, the concept in principle is not impossible on a pay by use system.

Pay by channel, then, would tend to reinforce our present viewing habits; pay by use would give new opportunities to the creative

community in this country as well as provide a valuable stimulus to Canadian information services via Telidon.

Emerging Markets

Electronic mail was referred to earlier. Again, like Pay TV, the question is not when, but how it will come. It is, in a sense, already here. Telegraph, Telex and TWX systems, in effect, provide mail electronically. In addition, word processors communicate with one another as do home computers. Both of these utilize conventional telephone lines with which they are easily interfaced. Nevertheless, the real thrust is still to come, and multinationals such as Xerox, AT&T and IBM are investing large amounts of money to try to ensure that they will be the winner in the race for what promises to be one of the most profitable businesses of the future.

All three of these major companies are basing their plans on the premise that electronic mail will first find its way into the offices of the world. They may well be right, and one would be foolhardy to discount the marketing judgment of such highly successful and profitable enterprises. There is another point of view, however, and that is, if a product can find acceptance in the consumer market, then it will inevitably generate the sales that will enable it to take advantage of economies associated with scale and undersell competitors. This is a Japanese approach. In the past they looked to the consumer market for the sale of cameras, radios, television sets and video tape recorders and following success in these areas expanded into the more specialized business applications.

There is a significant interest at the present time on the part of personal computer users, aided by telephone interfaces, to become part of networks which enable them, for costs which are not excessive, to send and pick up messages to and from others who belong to the same network. In addition, new uses are continually being found which range all the way from entertainment, education, home monitoring and home management programs to analysis and control in scientific applications. *BYTE* "the small systems journal" is published monthly and contains between 250 and 300 pages crammed with advertisements for, not only personal computers, but almost every conceivable product associated with them. There is a very real opportunity for Canadian entrepreneurs to ensure that they have a share in the market for output and input devices.

The variety of products presently being marketed is such that few standards exist. When a new product, such as Telidon, is introduced, it is important that its home terminals either are compatible with or have

the capacity to be compatible with the electronic languages used by the various data banks and with the input and output devices of word processors. The system that can provide the maximum flexibility of access by both information providers and users will be the one most likely to win out in the end.

At the present time, the lack of appropriate interfaces, that is computer software which will allow information generated by one system to be used by another, is hindering the future development and marketing of a number of high quality Canadian products.

Standards, Programmers and Systems Architects

There is no such thing, nor is there likely to be, as a single international standard. Even in television, after more than a quarter of a century, three different standards exist. One is used in France, another in Great Britain and Germany, and the third in North America and Japan. It is impossible to play a video tape made on one system on any one of the other two without undergoing an expensive conversion process. In the highly competitive and volatile market surrounding developments in microelectronics, it is extremely unlikely that any international agreement could be reached on standards. The only practical solution, then, is to design the conversion programs or interfaces that will allow one computer to communicate with another.

Again there are problems; not only is there a shortage of existing software, but there is also a serious shortage of people who are capable of writing the necessary programs. Furthermore, the people required to design systems, the systems architects, are extremely difficult to find. Programming, in this case the art or science of creating the software, has not evolved as yet as a discipline in the sense that electronic engineering has. This is not only true for this country but also for most others. While companies, such as IBM, may have the resources to train their own programmers and systems architects, most do not.

The best people seem to come from a problem oriented environment. Where the need to innovate is so high, it is unusually difficult for universities to design appropriate courses which incorporate the latest developments. The approach taken by the University of Waterloo, and some others, where students spend alternate terms in industry and the university, has significant advantages over the more traditional practice. However, few microelectronic projects last 4 months, and while there is no doubt that both parties benefit, the lack of continuity is a problem for which there is no easy answer.

If it were possible to ensure an adequate supply of highly skilled and intelligent people, Canada would have a definite advantage that other

countries would find hard to match in the short term. Perhaps the most important step that this country could take at this time would be to bring appropriate representatives of industry, government and educational institutions together to analyze the problem and propose immediate short-term measures. It may be that the training would have to be done on the site and appropriate university staff seconded to industry along with students who had already covered much of the theoretical background. It is difficult to think of a better way to earn immediate results from our expenditures on research and development.

Research and Development

If a new approach to education and training is required, we also need to reexamine our attitude to research and development. Canada's performance has been appalling. In 1977, we provided less than 1 per cent of our GNP (gross national product) for R & D, a figure which placed us almost at the bottom of the list of industrialized countries. While both the Liberal and Conservative governments have recognized the seriousness of the problem and have set objectives designed to bring this country's commitment closer to those of its competitors in the international market place, there is a long distance to go. Of industrial R & D, Japan subsidizes 90 per cent, West Germany 80 per cent, France and the United States 60 per cent, Great Britain 50 per cent, Sweden 45 per cent and Canada 12 per cent. While the Canadian figure does not include the impact of tax credits and is actually slightly higher, nevertheless, the comparative disadvantage under which we operate is clear indeed.[23] Obviously, there is an enormous effort that this country must make if it hopes to survive economically and culturally.

Policy and Regulation

The question of the regulation of transborder data flow is also urgent. Developing countries are worried. At a seminar arranged by the Vienna Center last fall, one participant[24] expressed concern over the concentration of data processing facilities in developed countries which in turn makes the so-called Third World vulnerable to decisions taken in the country holding the data. The worldwide manufacturing, marketing and financial policies of the multinationals imply that raw data flows towards the head office and data containing the decisions towards the subsidiaries. He was concerned for two reasons. One was political. The risk of retention or selective release of data is real. But

there is also an economic twist. The shipping of data to industrialized countries for processing leads to loss of jobs or job creation potential.

It is ironic that Canada, a so-called developed country, faces the same problems. We have no policies related to the movement of information out of the country for processing in foreign computers. In 1977, Hugh Falkner, then Secretary of State for Science and Technology, warned of the potential dangers created by a dependence on foreign computers. In 1979, the Clyne Committee expressed its concern and recommended that all data processing related to Canadian business operators be performed in Canada except where otherwise authorized. A Department of Communications' study in 1977 estimated that, by 1985, $1.5 billion worth of business (equivalent to all Canadian broadcasting revenues) would be removed from Canada and 23,000 data processing jobs lost.[25] Unlike countries such as Sweden, we have no policies to deal with these economic and political threats.

A new conceptual approach to policy formulation is required. Procedures which seemed satisfactory in the past are no longer adequate. The rate of change is too rapid, the issues are too complex and cut across too many traditional lines of responsibilities.

Responsibility for space, for example, rests in many government departments each of which guards its prerogatives jealously. Even in the area of communications, the jurisdictional line is difficult to trace. Policy fields or "envelopes" seem more designed to play one department off against another with the object of achieving reductions in expenditures than as forums for discussing special questions which are begging for policy development. There are councils of ministers of communications, of education, of culture and so on as if each of these areas were unrelated to one another. Except for the so-called first ministers' meetings, there are no focal points where the major concerns are permitted to come together, and where there is some opportunity for assessing economic, social and cultural goals. Our political system seems unable to cope with conflicting demands and voices.

Yet, the policy issue is paramount. Every day that goes by without a rationalization of the Canadian policy framework, as it relates to the enormous issues that are raised by the revolution in microelectronics and communications, allows our competitors additional opportunities to take the lead.

Conclusion

Only a few issues have been described, and they have been easier to analyze because they relate primarily to our material well-being. The philosophical questions are more difficult.

As computers become smaller and cheaper, they will become more ubiquitous and will intrude more and more on our lives. As they become smarter and faster, they will take over a greater and greater share of the decisions that we are accustomed to make for ourselves or at least decisions that we are prepared to permit those we trust to make for us.

But how much do we understand about the nature of the computer? Is it an extension of ourselves in the sense that tools such as hoes, shovels and bicycles are? Or is it more like the aeroplane which we utilize to do something that inherently we are unable to do?

Is the user of the computer an astonished spectator or an active participant? Is the computer a cause or is it an effect, or is it both cause and effect? If the computer can win at chess, is it the programmer of the computer who wins or is it the computer? Is the computer only processing, classifying and distributing information, or can it learn from itself and create information? If it creates information and adds to knowledge, will it increase the quality of our value judgments?

Is the "god in the machine" human or is it something alien? If it is human, then can it be used to enrich human relationships or will it impoverish them?

What will be the computer's impact on aesthetic values? If the piano is an important link between the way we feel and think as individuals and our ability to communicate these emotions and ideas to others, is the computer the ultimate communications device of the mind?

Such questions may be fanciful, but the intrusion of microelectronics into our lives is not. We cannot afford to ignore the impact that this new revolution will have on our economy, on our social institutions and on our way of life. It is important as it never was before to be masters in our own house. Our basic weaknesses, a branch plant economy, political fragmentation, an excessive sense of regionalism and a low regard for technology will have to be overcome. Our strengths, which include our natural resources, the telecommunications and cable industries, and a capability in space must be nourished.

There are also critical areas which urgently require strong, clear government policies. Among these are: appropriate regulations to cover transborder data flow, financial support for research and development, tax benefits for innovation in the microelectronic and telecommunications industries, Pay TV and stimulation grants to encourage industry and institutions to provide appropriate educational opportunities for the people who have the talent and interest to work in these new growth areas.

Over and above these issues is the need for a public awareness program regarding the opportunities and dangers associated with the

microelectronic revolution. With this public awareness, hopefully, there will be created an environment in which all our various governments may act to create the policy framework and regulatory environment which will be crucial to our future growth and development as a nation.

Finally, I do not believe that all of this can be accomplished by government alone or by industry alone. The day when no government was the best government is long past. In every major industrial nation in the western world, government and industry are working closely together. There is, in addition, a third partner, labour, whose participation and involvement are vital. As those whose livelihood will be affected their interest is natural and must be respected.

Cooperation is essential. Any one of government, industry, labour or the public at large can impede or accelerate progress. If everyone shares in the advantages of what promises to be society's first positive sum game, then Canada just might be a substantial beneficiary of the age of microelectronics.

References

1. Light, W. F., "Attitudes — The Real Challenge of the 80s". Address given to Electrical and Electronic Manufacturers' Association of Canada, Ottawa, November 5, 1979.
2. Stewart, J., "Computer Shock", *Saturday Review*, June 23, 1979. pp. 14-18.
3. Schussed, G., "Problems and Opportunities Facing the Data Base World". The Canadian Computer Conference, International Centre, Toronto, November 13, 1979.
4. *The Economist*, December 8, 1979. p. 86.
5. *New Scientist*, January 24, 1980. p. 237.
6. "IBM switches onto electron beams to make chips", *New Scientist*, 20/27 December, 1979. p. 84.
7. Durham, T., *New Scientist*, 20/27 December, 1979. p. 931.
8. Martin, J., *The Wired Society*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1978. p. 93.
9. Ferrarini, E., "Satellite Communications — A Vehicle for Information", *Administrative Management*, May, 1979. pp. 14-18.
10. Stewart, J., "Computer Shock", *op. cit.*
11. "Information Processing and the Office of Tomorrow", *Fortune*, October, 1977. p. 56.
12. *Ibid*, p. 50.
13. Blinsky, G., "Those Smart Young Robots on the Production Line", *Fortune*, December 17, 1979. pp. 90-96.

14. Brinton, J. B., "R & D is a shrinking resource", *The Economist*, January 17, 1980. p. 82.
15. Ginsburg, W., "Telecommunications and the U.S. Information Economy: "1985-1990". A discussion paper prepared for Project Delta, GAMMA, Montreal, 1979. p. 16.
16. Matsuda, Y., "Fiber Optics Market in Japan", *Fiber and Integrated Optics*, Volume 1, Number 4, 1978. p. 331.
17. "Facing the Future: Mastering the Probable and Managing the Unpredictable", *Interfutures*, OECD, Paris, 1979. p. 336.
18. Zeman, Z. P., *Impacts of Computer/Communications on Employment in Canada: An Overview of Current OECD Debates*, IRPP, Montreal, November, 1979.
19. Moll, J. L. and Hammond, D., "Microstructures and microelectronics", *Physics Today*, November, 1979. pp. 46-50.
20. Cordell, A. J. and Stinson, J., "Travel and Telecommunications: Survey Results to Date and Future Possibilities", Science Council of Canada, November 29, 1979. p. 9.
21. Strassman, P. A., "The Office of the Future: Information Management for the New Age", *Technology Review*, December/January, 1980. p. 56.
22. Belzer, J., "Microprocessors for broken bones?", *Information World*, Vol. I, No. XII, January, 1980. p. 10.
23. Light, W. F., "Attitudes — The Real Challenge of the 80s", *op. cit.*
24. Rada, J. F., "Some Problems Posed by the Unfolding Information Revolution", C.E.I., Geneva Switzerland, February 1980. p. 24.
25. Keddy, B., "Transborder data flows: an uncertain threat", *In Search*, Fall, 1979. p. 15.

COMPUTERS, TELECOMMUNICATIONS AND CANADA: OPTIONS FOR OUR FUTURE

by
Eric G. Manning
Director of Computer Communications Networks Group,
University of Waterloo
Lecture delivered at l'Université de Sherbrooke (Quebec)

Abstract

First we look at the revolution in microelectronics. To give a feeling for the power of its impact, we describe how traditional information processing — the way we have used computers — and telecommunications are both being turned upside down by microelectronics.

Next we look at the Canadian economy, sector by sector, and examine the implications of the new information processing, telecommunications and microelectronics technologies for each sector. In most cases, the implications are alarming.

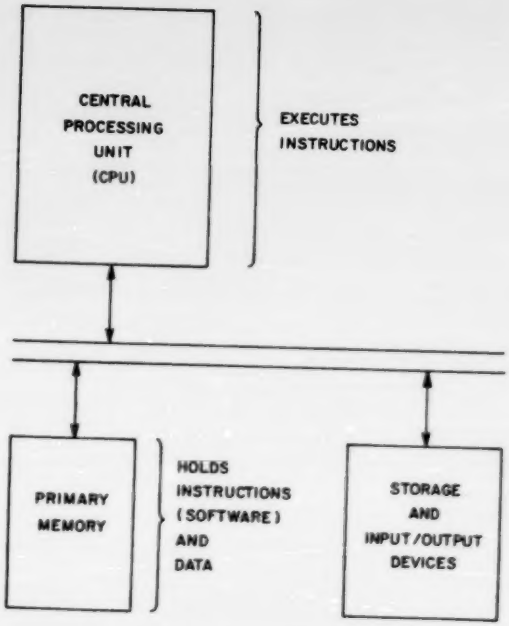
Third, we examine the Canadian electronics industry — the industry whose performance will decide whether we benefit or suffer from the microelectronics revolution.

Finally, we draw some conclusions and recommend some steps for national action.

I THE MICROELECTRONICS REVOLUTION

What is a Computer?

A computer consists of a central processing unit, a memory, and some peripheral devices, as shown in **Figure 1**. The memory holds both data, or the information which the computer manipulates, and a sequence of instructions (called a program) which tell the computer what is to be done to the data. Instructions are sent one by one to the central processing unit, which analyzes and obeys them. In addition to the circuitry necessary to analyze instructions, the central processing unit (or CPU) contains a unit rather like a pocket calculator, which it can use to add, subtract, multiply and divide, plus temporary storage for small amounts of information. Finally, the peripheral devices include input devices such as keyboards, output devices such as screens and printers, and bulk storage devices to hold massive amounts of information. The CPU, memory and peripheral devices are collectively called hardware; the sets of programs used to instruct the computer are collectively called software.



A COMPUTER

Figure 1

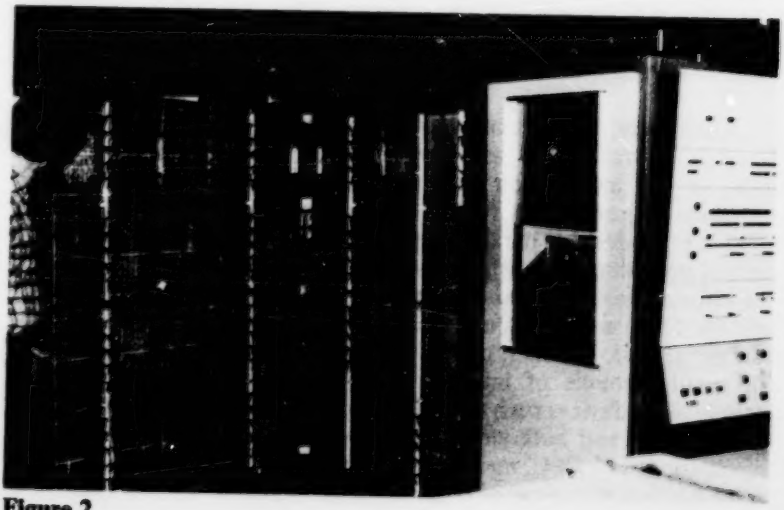


Figure 2

Figure 3

Figure 4

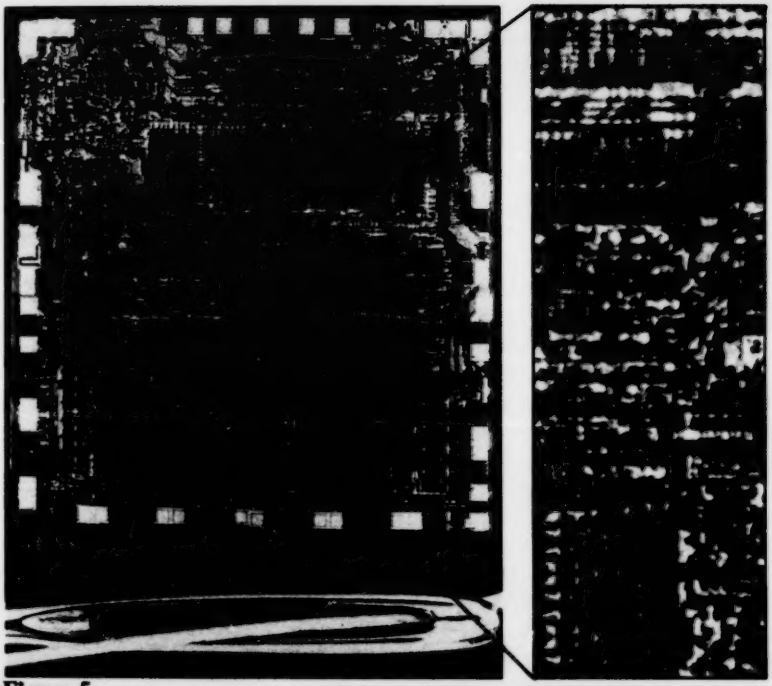


Figure 5

Figure 6

Figure 7

```
a
.ll 4i
.ti 5
That is the key to history.
Terrific energy is expended
--divilizations are built up
--excellent institutions devised;
but each time something goes wrong.
Some fatal flaw always brings the selfish
and cruel people to the top, and then
it all slides back into misery and ruin.
In fact, the machine conks.
It seems to start up all right and runs
a few yards, and then it breaks down.
```

Figure 8

```
5p
--divilizations are built up
s/divil/civil/
p
--civilizations are built up
```

Figure 9

That is the key to history. Terrific energy is expended --civilizations are built up --excellent institutions devised; but each time something goes wrong. Some fatal flaw always brings the selfish and cruel people to the top, and then it all slides back into misery and ruin. In fact, the machine conks. It seems to start up all right and runs a few yards, and then it breaks down.

Figure 10

That is the key to history. Terrific energy is expended --civilizations are built up --excellent institutions devised; but each time something goes wrong. Some fatal flaw always brings the selfish and cruel people to the top, and then it all slides back into misery and ruin. In fact, the machine conks. It seems to start up all right and runs a few yards, and then it breaks down.

Both the CPU and the memory are built up from devices called logic gates, which perform simple logical operations on electrical signals. A CPU may contain from 5,000 to 100,000 or more logic gates; a memory able to store a million characters of information might contain 2 or 3 million gates.

In 1960, a logic gate, the basic building block for computers, was a thing which cost around $20, used 10 watts of power and had an average lifetime of a few hundred hours. It was made from vacuum tubes.

The invention of the transistor gave us logic gates which cost about $2, used much less than one watt of power, and lasted several thousand hours. Moreover, they were about half of the size of their vacuum-tube parents. A typical CPU made from transistor gates, in the middle 1960's, cost about $250,000 and was about the size of a small truck (one is shown in **Figure 2**). A million-character memory for such a machine cost around $1,000,000 and was two or three times the size of the CPU. Again all this was done with transistors, each of which is made from a small chip of silicon about the size of a large pinhead.

Meanwhile, someone had the idea of putting two or more transistors on a single silicon chip. The result is called an integrated circuit or IC and its impact is literally astonishing. For example, by 1970 a medium-sized CPU was available for $10,000 and was the size of a case of beer; a complete system with CPU and 64,000 characters of memory cost about $30,000, was the size of a sofa and is shown in **Figure 3**. (The man's hand is next to the CPU box.) By 1976, exactly the same system as Figure 3's had shrunk from sofa size to briefcase size, and the price had dropped from $30,000 to $3,000 (**Figure 4**). All of this was due simply to ever-larger numbers of logic gates being packed onto a single chip, whose cost of manufacture is essentially independent of the number of logic gates it contains.

In 1971, an entire CPU was successfully put on a chip — around 5,000 logic gates. **Figure 5** is a microphotograph of such a CPU or microprocessor; the chip is less than ¼ inch to a side and a threaded needle is shown as well for comparison. At present, CPUs of 10,000 gates and memories of 8,000 characters are available on single chips, so CPUs similar to the monster of Figure 2 have been replaced by objects the size of a little finger which cost a few dollars!

Today, logic circuitry is falling in cost at about 30 to 40 per cent per year, or by 10 times every 3 or 4 years. By way of comparison, we might reflect that the difference in speed between walking (6 miles per hour) and automobile travel (60 miles per hour) is just such a factor of 10, as is the difference between automobile travel and jet airline travel at 600 miles per hour. The impact which a factor of 10 can have on our lives therefore hardly needs to be underlined.

The Impact on Computing Centres

The complete set of consequences of this is impossible to predict, but we can list a few of them. For example:

In the 1960's and 1970's, computer centres have tended to be large and centralized. A single large, expensive machine, costing millions of dollars, was surrounded by a large staff of (often a hundred or more) people, and used to meet the needs of hundreds of users. There were at least two reasons for this approach. First, the cost of computers was so high that few individuals or small groups could afford private machines. Second, it was widely believed that computer hardware exhibited economy of scale. (The latter term means that the processing power of computers was believed to increase faster than their price, i.e., Bigger is Better.)

Among the undesirable side-effects of centralized computing we can single out four:

1. In order to use the expensive CPU as efficiently as possible, the user was kept at arm's length. Rather than converse directly with the machine, he was forced to submit his work over a counter, and often had to wait for hours to get answers. This was called batch operation.
2. Sometimes, where budgets were generous, programs were run to allow several users at once to converse directly with the machine, and to give each user the illusion that he had his own small, private machine. This was called time-sharing and the programs which did it were called time-shared operating systems. These programs consumed as much as half of the central processor's time.
3. Tensions between users and the large, impersonal computing organization were inevitable.
4. It was very difficult for most computing centres to specialize. Given their large and hence diverse user populations, they were forced to try to be all things to all men. This they did with splendid impartiality, so that all users were served equally badly!

The impact of the microprocessor on this state of affairs is immediate and dramatic. If every user wants his own machine, let's give him one! Arrangements which make life difficult for humans, in order to use a CPU more efficiently, become absolutely ludicrous when a CPU costs ten dollars. Indeed, personal computers based on microprocessors are now widely available; one is shown in **Figure 6**.

This sort of arrangement — a computer in every home or office, so to speak, is plausible but incomplete. The user still needs to communicate — with specialists for help in solving problems, with large storage systems to obtain programs he needs and with other users. The need to

link computers together brings us to our next topic — telecommunications.

The Impact on Telecommunications

The impact of integrated circuits on telecommunications is as dramatic as their impact on computing. Due to the plummeting cost of CPUs and memory, computers are replacing older equipment all through our telecommunications networks — in the switching of calls, for example, where Canada is a world leader in the application of computers [1]. More profoundly, cheap large-scale integrated circuits (LSI) with thousands of gates per chip, are making it feasible to convert human speech into the on-off, one-or-zero, binary language of computers, allowing speech to be transmitted in telecommunication networks as strings of ones and zeroes, with great savings in cost and improvements in performance.

Intriguingly, the penetration is happening both ways. Just as computer technology is permeating telecommunications, so telecommunications technology is permeating computing, due to the need to share information among computers. In Canada we now have two public networks — the Datapac network of the Trans Canada Telephone System and the Infoswitch network of CNCP Telecommunications — which connect computers to remote terminals and to other computers, and to which anyone may subscribe. These networks are based on LSI circuits; they allow a bundle or packet of up to 256 characters of information to be sent from Vancouver to Halifax in less than a second. The cost per bundle sent varies from 0.015 cent to 0.7 cent (¢). This means, among other things, that the Post Office will soon be obsolete for many kinds of mail.

Finally, integrated circuitry is allowing us to convert the home television set into a powerful computer terminal (a microprocessor-based raster graphic terminal, to be precise). Such systems can allow access to information services from the home or office and the Canadian technology (called Telidon) for this is at present superior to our competitors'.

The picture we see emerging, then, is one of cheap, small, powerful computers being used everywhere, touching every aspect of our work and leisure lives. Telecommunications links will bind these machines together into networks so that information can be rapidly and accurately passed from machine to machine. Again, the implications of this are revolutionary and impossible to describe fully. We will content ourselves with two examples — text processing and individual privacy.

Text processing is the application of computer communications to

the creation, storing, formatting and printing of text. **Figure 7** shows some text as it would be typed into a computer by a typist at his terminal. Notice the mistake on the 5th line. Having noticed the mistake, the typist enters a command to change "divil" to "civil" (**Figure 8**) and prints the corrected line. A program called a formatter can be used to justify both left and right margins, put on page titles and so forth, as shown in **Figure 9**, and a peripheral device called a phototypesetter can be used to produce book-quality output (**Figure 10**). Now all of this can be done by anyone with access to a computer, and the stored text can be shipped among any computers which are networked together. This means: that letters and newspapers could be delivered electronically, that journals could be distributed electronically, and that books could be sold electronically. The impact on Post Offices, newspaper publishers and book publishers will indeed be interesting to follow.

As for privacy, we note that a very large amount of personal information concerning each of us will be captured in computers: school records, medical records, police records and virtually all commercial transactions conducted by credit card. Networking means that information held at one machine of a network will be potentially available to all other machines of that network. This means that a very complete dossier about any of us could be compiled cheaply and kept up-to-date minute by minute, thanks in part to the current mis-use of the Social Insurance Number. Technology, called computer security technology, is available to prevent this Orwellian nightmare, but it will not be used unless the law demands it. To date, the laws of Canada are nearly silent on the subject of this threat to us all.

II IMPACTS ON OUR ECONOMY*

The microelectronics revolution will touch every sector of our economy, but its effects will vary from sector to sector. For the resource industries, it promises improvements in the efficiency of smelters, petrochemical plants and pulp mills. There will probably be little unemployment created, in part, because these industries already employ so few people relative to their size. Owing to the enormous size of the resource industries, however, even small improvements in efficiency could have a very large impact on GNP.

In agriculture, the replacement of people by machinery and the

---

* Both this section and the next depend heavily on an excellent report by McLean [2].

conversion of farming from a labour-intensive to a capital-intensive activity will continue.

In manufacturing, the effects will be profound, and, in the absence of a concerted national effort, disastrous. Canadian manufacturing is already in a mess (see, for example, [4] and [5]) owing to the familiar litany of problems, most of which originate with the branch-plant structure of our economy. Now, we see our competitors undertaking a new wave of automation based on the microprocessor. For example, the U.S. and Japanese electronics industries expect to enjoy a large increase in output in the next decade, despite very little growth in their workforces; the discrepancy is, of course, to be made up by automation, much of it microprocessor-based [2]. Similar remarks can be made for the automobile industry and the textile industry, among many others. Interestingly, microprocessors may permit the easy changeover of production lines from one product to another (the so-called smart production line), thus responding to one of the problems of Canadian manufacturers — their inability in the past to produce efficiently while saddled with the need to produce small quantities of a large number of products. However, none of these advantages will be realized unless Canadian manufacturers move aggressively and massively to exploit microprocessor-based automation.

Beyond the automation of existing production, it has been suggested [3], that the OECD countries should stress high-technology products and new manufacturing processes, mostly based on microelectronics. The key technologies here are Computer-Aided Design [CAD] and Computer-Aided Manufacturing [CAM]. This suggestion makes good sense in light of the fierce competiton with our more mundane manufacturing activities which is developing in Korea and Taiwan. Unfortunately, Canadian manufacturing performance is at its weakest in the high-technology sector.

During the last wave of production automation, services took up much of the slack in Canadian unemployment, with large numbers of people moving from the manufacturing sector to the service sector of the economy. This time, unfortunately, it appears that employment in services will be slashed by the microelectronics revolution. Here are a few examples.

There will be many fewer people needed in maintenance and repair. For example, the last generation of telephone switching machines used relays, and required substantial numbers of skilled craftsmen to diagnose and repair faults. The new generation is computer-based, and the computer can be used to diagnose faults in all parts of the system, including itself [6]. Hence a large reduction in manpower needed. Similar comments may well hold true, although to a lesser degree, in the automobile industry. Hence, the diagnosis and repair of faults may

be transformed from a skilled trade to a rather trivial exercise through the use of microprocessors, both in the vehicle and in test equipment, together with modular design leading to easily-replaced components.

We can also look forward to many fewer service jobs in teaching, due to the joint effects of fewer children and of Computer-Assisted Learning systems, many of the latter being microprocessor-based. Finally, the whole class of people who handle and process information in routine ways — post office workers, bank and insurance company employees, clerks and junior managers of all kinds — may see their jobs automated out of existence by the development of text processing or "office automation" technology as described in Section I.

Finally, our survey of the economy would not be complete without a nod to the so-called "information sector". First popularized by Porat [7], it is defined as the set of all jobs having to do with the generation, processing and dissemination of information. Many authors [8, 9, 10] have made much of the notion of "information sector", and even, indeed, have used the phrase "information economy". There are authors who predict the emergence of national economies based on information, rather than the goods and services familiar today. However, I find it difficult to view a hodge-podge of jobs ranging from broadcaster to key-punch operator as constituting a cohesive, coherent, meaningful economic sector, and I also have difficulty in imagining the numerous job descriptions which an "information economy" would perforce possess. Time will tell.

In all of this we can clearly see a dilemma for the nation: pursue this technology and we will destroy many people's current jobs, which may or may not be replaced in the elusive will-o-the-wisp called the information economy. On the other hand, if we do not pursue this technology, the competition will destroy us.

Ultimately, perhaps, very few people will work in any of the "industrialized" countries. However, in the successful ones, the ones which rise to the challenge of microelectronics, people will enjoy a high material standard of living generated by automated industry, and the freedom to pursue their vocations free of financial care. In the unsuccessful countries, people will have neither work, nor material goods, nor, perhaps, their freedoms.

III OUR ELECTRONICS INDUSTRY

The pivotal Canadian industry, which will largely determine how we react as a nation to the developments described above, whether we benefit from them or are victimized by them, is of course the Canadian electronics industry. Again following McLean [2], we present a cursory

summary.

The Canadian electronics industry consists of about 700 firms with 80,000 employees; it is therefore small-scale by world standards. Of these firms, 70 per cent have annual sales of less than $1 million and are therefore very small. Even our largest firm, Northern Telecom, is medium-sized relative to its European competitors. Finally, the "miniature replica" and "truncated organization" effects are all too apparent; many firms are branch plants which are incapable of design or of export.

Turning to the sectors of the industry, consumer electronics has been dominated by TV set production. However, the domestic market share won by imports rose from 55% in 1974 to 70% in 1978.

The components sector produces integrated circuits (among other things); we saw in Section I that these are the raw material of the information revolution. Here in Canada, we have design and manufacture of specialized integrated circuits by two Canadian firms — Northern Telecom and MITEL. Both restrict themselves to specialized chips for the telecommunications industry and both are in the business because they cannot allow themselves to become wholly dependent on suppliers which they cannot control. Since the unhappy demise of Microsystems International Limited, there is no Canadian manufacturer of a broad line of general-purpose chips (such as microprocessors).

The telecommunications sector is the healthiest sector of our electronics industry, primarily due to Northern Telecom. Originally a branch plant manufacturing subsidiary controlled by the American Telephone and Telegraph Company, Northern Telecom was forced by a U.S. consent decree to stand on its own two feet (as was Bell Canada). It did so, rather spectacularly, and not only dominates the Canadian market, but has 30% of the non-AT&T part of the U.S. market and substantial European sales as well. Not surprisingly, Northern Telecom spends more than $75 million per year on research and development.

The computer sector is dominated by subsidiaries of foreign-based firms, all of which engage in selling and customer support. Also, these firms do varying amounts of development work and manufacturing, the latter ranging from low-technology ceramic substrates for chips and backplane wiring through to complete computers. In addition, there are domestically-controlled firms which specialize in computer terminals, peripheral devices, software and package systems. (A package system consists of hardware and appropriate software, all designed to carry out a particular function with no need for programming by the user. Typical functions include payroll processing, word processing, and circulation control for libraries.) Finally, there are the computer service bureaus; this subsector is financially solid and predominantly Canadian controlled, at least in part due to a deliberate and articulate

policy of the federal government.

The controls and instrumentation sector designs and builds instrumentation and control systems for industry. At present, they are mostly for primary industries such as steelworks, petrochemical plants, pulp mills and so forth; however, we will see increasing use of computerized control systems in manufacturing as the fully-automated factory becomes a reality. The domestic market for these systems doubles every seven years. About half of this market is served by a few foreign multinationals and the remainder is shared among several small Canadian firms.

The systems sector refers to very large, complex electronic systems for such things as air traffic control and weapons control on naval ships. This sector is particularly important because new technology is often applied here first. However the projects are very large and demand a "turn-key" (all-inclusive) approach which Canadian firms are hard-pressed to supply owing to their small size.

In summary, the Canadian electronics industry, like most Canadian high-technology industry [4,5] is generally weak and shaky. (The hopeful exceptions are telecommunications and parts of the computer sector.) As a weapon of national policy, to ensure that Canada gains the maximum economic and social advantage from microelectronics and suffers minimum harm, the present condition of the Canadian electronics industry hardly inspires confidence. Enlightened and intelligent government policies, which build on the strong and domestically-controlled parts of the industry and which create the business climate which the industry requires, will be essential if this situation is to be remedied.

IV WHAT ARE THE OTHERS DOING?

If there is any substance to the previous sections of this paper, one would expect that other nations would have experienced similar circumstances and would have reacted dramatically to these circumstances, wishing to preserve their livelihoods and wealth. In fact, we can list the following actions by governments, over and above steps taken by the private sector.

In Japan, the government has spent about $250 million per year in the past four years to stimulate the technology of Very Large Scale Integrated Circuits (VLSI). This is over and above money spent on robotics, on telecommunications and on the computer industry (which has been carefully sheltered from foreign competition until it is strong enough to compete internationally). The United Kingdom is currently spending around $100 million per year on INMOS, its national micro-

electronics firm, as well as substantial sums on ICL, its national computer manufacturer. In France, the Rapport Nora-Minc [11] has led the government to create an agency with an annual budget of $100 million for the next four years. This is in addition to money spent under the Plans Calculs of past years.

It is difficult to estimate direct federal government support for microelectronics in the U.S.A., it being entwined with military expenditures, but McLean estimates $500 million per year. The only comparable support, known to the author in this country, was embodied in a promise by a previous federal government, and recently confirmed by the current federal government [12], to spend "at least $50 million over the next three years", or less than $17 million per annum. This sum is so glaringly inadequate in comparison to the money which the competition is spending* as to merit only derisive laughter, or, perhaps, tears.

V WHAT TO DO?

From the above, we must conclude that information technology will dominate our economic future**, and that microelectronics is the raw material of the new information technology. Thus the role of microelectronics in the late 20th century will be rather like the role of steam power in the early 19th, and national failure to master the one will have the same disagreeable consequences as failure to master the other.

In particular, in many cases you cannot use LSI circuits effectively unless you can exert control over their design. This leads us to some recommendations, mostly directed to the federal government.

First, the federal government should heavily support the development of microelectronics technology — chip design, fabrication and marketing — in Canada. Such support should be selective — aimed, at least initially, at special-purpose chips for telecommunications, primary industry and manufacturing. Moreover, such support should be limited to domestically-controlled firms. The history of the last ten years

---

* However the minister responsible is reportedly "ready to go to cabinet with a request for more money if the $50-million proves inadequate" (op. cit.). Perhaps then a glimmer of hope remains. On the other hand, the federal budget for Telidon is $10 million over a five year period, as compared to (for example) the British Government's support of $25 million next year for their competitive system.

** It will dominate our cultural future as well. This point is ignored due to lack of space, not lack of perceived importance. It is dealt with comprehensively in the companion papers by Mr. Ide and M. Ouimet.

teaches us that it is folly to attempt to persuade a foreign-controlled firm, by means of grants, to behave as a domestic one. There are no shortcuts.

Moreover, applications of microelectronics and particularly microprocessors, need to be supported, both by direct means and indirectly by providing "knowledge centres" where users can obtain information and assistance.

Secondly, Canadian manufacturers, engineering firms and consulting firms should be encouraged to exploit CAD/CAM, particularly with a view to allowing short but efficient production runs.

Thirdly, in the computer and telecommunications industry there should be support for terminals, for package systems on mini- and microcomputers, for control systems for primary industries and for applications in telecommunications. Research and development support, preferential procurement policies and temporary protection against foreign-based competitors must all be provided.

Finally, no more foreign takeovers of domestic firms in this key sector should be permitted, under any circumstances whatsoever.

No doubt there are many other useful steps to be taken as well, and clearly the industry and its consumers have the major role to play. However, the above form an absolutely minimal set of measures which must be taken to defend our economic well-being in the coming decades.

The author would like to thank the Canada Studies Foundation for the opportunity to deliver this lecture, and his colleagues at the University of Waterloo and the Science Council of Canada for both stimulating discussions and invaluable assistance.

References

[1] The SP-1, SL-1, SL-10 and DMS Switches of Northern Telecom are all very successful in domestic and export markets and are all computer-based. See, for example, Blais et al., The SP-1 System in Action, Telesis, January 1969, pp. 134-138.

[2] J. Michael McLean, The Impact of the Microelectronics Industry on the Structure of the Canadian Economy, IRPP Occasional Paper 8, Inst. for Research on Public Policy, Montreal, March 1979.

[3] McLean, op. cit.

[4] Innovation in a Cold Climate: The Dilemma of Canadian Manufacturing, Science Council of Canada, Report 15, Information Canada, October 1971.

[5] Uncertain Prospects: Canadian Manufacturing Industry 1971-1977, Science Council of Canada Committee on Industrial Policies, Science Council of Canada, Ottawa, October 1977.
[6] No. 1 Electronic Switching System: Bell System Technical Journal, October 1964.
[7] Marc Porat, Defining an Information Sector in the U.S. Economy, Report 15, Program In Information Technology and Telecommunications, CIR, Stanford University, Stanford, Calif., Feb. 1975.
[8] Yoneji Masuda, Conceptual Structure of Information Economics, Proc. ICCC 76, ICCC, Washington, D.C., pp. 165-169.
[9] D. F. Parkhill, ed., Gutenberg II. Press Porcepic, 1980.
[10] G. Thompson, An Analysis of Some Policy Factors Affecting the Evolution of an Information Society, Proc. ICCC 76, op. cit. pp. 568-569.
[11] Alain Nora and S. Minc, L'informatisation de la société, La Documentation française, Paris, 1978.
[12] Globe and Mail, "Technology Industry Getting Federal Aid", 10 April 1980, page B2.

THE TELEVISION REVOLUTION AND THE NATIONAL INTEREST

by

Alphonse Ouimet, C.C.

Chairman of the Board, Telesat Canada

Served as President, Canadian Broadcasting Corporation (CBC)

Lecture delivered at The University of Western Ontario (London)

There is no need, I am sure, to demonstrate to this learned audience that we are already in the midst of a technological revolution in communications and information which may actually rival the "industrial revolution" in its impact on society. It is intriguing to think that two centuries ago it was the development of massive steam engines and later of large electrical systems which revolutionized society, while today it is the ultrasmall electronic marvel we call "the chip" which is expected to change our lives just as profoundly as we enter the "Information Age".

You know that, in its present form, "the chip" is a paper-thin wafer of silicon about one quarter of an inch square on which is packed, through a photographic reduction process, the solid state equivalent of what would have been a roomful of tubes and other electronic components of the kind we still had thirty years ago.

At least equally important, this continuing process of miniaturization has resulted in correspondingly remarkable reductions in unit costs, the extension of the useful life, and the reliability of operation of most electronic devices. It is the chip which, after the ubiquitous pocket calculators, is now giving us the home computers and all these electronic games, from electronic ping-pong to chess robots.

Tomorrow, it will be the automatic energy saving control of home appliances, the complete automatization of offices and the increasing robotization of manufacturing processes. It takes little imagination to visualize the kind of impact which the computerization of industry and commerce will have on productivity and the kind, if not the number, of jobs available in "the computerized society" of tomorrow. Neither is it very difficult to see that Canada is also in grave danger of falling further behind the major industrial nations if we do not learn to act as quickly as they do in the electronic modernization of our industries.

Of course, the "Computerized Society", which was chosen this year as the main theme for the Walter Gordon lectures, can also be viewed as the "Information Society", the age of the electronic mail, electronic funds transfer, the home printed electronic newspaper, telemedicine, teleconferences, tele-education, telepurchases, telemetering, tele-surveillance, telethis and telethat. More important still, it will also be the age of tele-information which will give us access to the information

banks of the world. The technical process involved here is what we call videotex, and Great Britain leads the world in its application. But Canada has a superior, second generation version known as Telidon, which holds great possibilities for the future. Whether or not we manage to maintain the unquestionable technological advantage we have in Telidon will depend on whether we can find in ourselves the kind of national will which makes it possible for other nations, like France, Germany and Japan, to prevent the commercial exploitation of their own technological innovations from passing into other hands.

Yet, however interesting and important the industrial aspects of the electronic revolution might be, I do not believe that they are quite as important in the long run to the quality of life in this country, as is the cultural and social impact that it will have through its repercussions in the field of television.

But the general public takes television so much for granted, and our leaders are so busy cursing it, that few, other than the television professionals themselves, are conscious that it is in television that the most interesting revolution is taking place. A revolution which could also have more important consequences for Canada as a sovereign nation than all the rest of the communications explosion taken together. This is why we will be talking tonight about television and about Canada, and little else. I know by experience that it is a controversial subject, but it has the advantage that the issues and vested interests can be clearly identified.

Of course, whether television now or in the future is an opportunity or a threat for Canada depends entirely on our own wisdom. After all, in spite of all its power and versatility, television itself is just an instrument, and it is entirely up to us to use it properly. The abuses of television, and there are many, are not intrinsic to the medium. They can only be the result of the bad usage we make of it.

If Canada has a television problem, and it certainly does, it must look within itself for its causes and solution. All that the electronic revolution can do for us is to make the instrument of television better, more efficient and more versatile by removing some of its technical limitations, and increasing its carriage capacity and its accessibility. We are still some years away, however, from large, flat and bright television screens on the wall of our living rooms. The television revolution has hardly touched the quality of the television picture itself. It has, however, completely eliminated three of the most important limitations of the television system: the tyranny of distance, the scarcity of channels, and the inability to charge for services rendered.

Before the development of the communications satellite, there was simply no hope of bringing live television to our more remote areas. But for eight years now, Canadian satellites have been bringing to the

remotest parts of Canada the CBC national service in both languages for retransmission over Hertzian or cable channels. For all practical purposes the satellite has eliminated the problem of distance and geographical inaccessability. It is only up to us to make greater use of it, for Canada has the largest satellite channel capacity in the world on a per capita basis.

But, by far the most important agent of change in Canadian television has been the rapidly expanding use of the venerable coaxial cable to carry an ever increasing number of television channels to more and more subscribers. With over fifty per cent cable saturation, Canada is the most cabled country of any size in the world. This figure is the general average for all parts of Canada including remote locations which could not possibly have cable, even if they wanted to. Considering urban areas alone, the percentage is much higher, with many cities, such as Vancouver and here in London, nearing full saturation with over 90%. This carriage of television right into the home according to the needs of the programmers and viewers, instead of broadcasting its signals more or less indiscriminately in the air, as at present, will have many advantages, provided we use it with a minimum of common sense.

Until now also, another great handicap of television has been its inability to charge the viewers directly for its services. In order to finance itself television has had to become either the ward of the state or the preserve of the advertizers, with the particular difficulties and abuses inherent to each system. The cable and the chip will now make it possible for television programmers to charge the consumer directly for the programs he uses, as is done now for most other services. It is not possible at this early stage to anticipate just what proportion of the television program service viewers will eventually be willing to pay for directly, and how much will continue to be supported by the tax-payer or used by the advertizers as a carrier for their commercials. Because we do not know, it is most important that we not treat Pay TV as some new kind of televison. Rather we should integrate it from the start in an overall system architecture that will over the years leave the programmers and the viewers free to take maximum advantage of the great new possibilities of direct payment.

Unfortunately, there is one basic television problem for which the television revolution is unlikely to do very much. And that is its apparently high costs. I say "apparently" because television is really not that costly in relation to the value which viewers seem to attach to it.

In any case, it is content, rather than carriage, which is the most important element of cost in television — and by far. The electronic revolution may reduce the per-channel cost of carriage but, because of the much greater choice of channels cable will provide, it is likely to

increase substantially, but not proportionately, the total spent on content.

Of course, the television revolution still has a long way to go. The technologies of fiber optics, solid state switching and digitization are waiting in the wings to provide us with the thousands of channels and other marvels we would need for television "on demand" or "à la carte", should we ever want, and be able to pay for the ultimate in television service. However, there is no need to look that far ahead. The present cable technology can easily be extended from its present capacity of 36 channels to 100, and the number of satellite channels can also be tripled if necessary. The important thing to retain is that economic and cultural resources are now the limiting factors in television and no longer technology or the crowding of the frequency spectrum.

Obviously, with television already playing such a vital role in our life, its relatively sudden liberation from the constraints of distance, channel limitation and total financial dependence on the pleasure of the state and of advertizers, is bound to have major repercussions on society. And nowhere, more than in Canada, are these repercussions more clearly to be felt.

The first reason, of course, is that Canada has been leading the world in the use of communications of all kinds and particularly in the related fields of television, cable and satellites. It is just normal that the pioneer should be the first to meet the perils as well as to enjoy the rewards of the frontier. But there is an even more important factor, which we have to face squarely. It is the uniquely balanced symbiotic relationship which Canada has developed over the years with the United States and which has no comparable counterpart anywhere else in the western world.

CANADA'S MALIGNANT OVERDEPENDENCE ON THE UNITED STATES

It is the story of one rather spoiled, never quite satisfied and short sighted mouse and the all too willing and powerful elephant. As you can all imagine who is likely to do what to whom, the sooner I drop the metaphor, probably the better. However, if we are to appreciate fully the opportunities and perils of the communications revolution, we have to remind ourselves of at least the principal features of the unique context of our relationship with our mighty neighbour. You have heard it all before, so I will go fast and spare you the details.

Canada's most distinctive feature is its amazing geography. We better be proud of it because there isn't a darn thing we can do about it.

So let us celebrate the distinction of being the second largest country in the world, and of having the longest coast line, the longest border and the longest east-west television networks. And how can we forget that, as Gilles Vigneault reminds us lovingly, "mon pays . . . c'est l'hiver". It may be in good part to keep warm, and not only to be near our limited arable lands that, in spite of all the room we have to spare, nearly all of us are hugging so close to the U.S. border, which our American friends practically consider as their Arctic frontier.

Then there is the relative size of our respective populations. One Canadian for ten Americans. Or more accurately, since in television we are dealing with language and cultural values, fourteen Americans for one Canadian anglophone. Because of time, I generally intend to ignore in this lecture the problems of the francophones, even the "French Canadian" problem. However, it may be of interest to note in passing that culturally the population disparity which Canadian francophones have to face is about forty to one.

The geographic and demographic handicaps of Canada also combine to create an even greater economic disadvantage. Canadian English language television has to compete directly with the American television industry, but it has only one twentieth the economic resources to do it with. And as the best entertainment talent tends to move where the money is, it is also likely that for equal quality the talent pool available to Canadian television is also only about one twentieth of that of the U.S.

But there is more to the television economic picture than just these bare ratios. As it had done before for films, the United States dominates the world of television exports, not only because of its much greater resources of money and talent, but also because it has a sufficiently large and rich domestic population base to absorb by itself all of its production costs. It is thus able to sell to others for what the market will bear and still make a clear profit. The result is that the best of American productions can be imported in Canada at a fraction of the cost of producing an equivalent Canadian program.

Still in the field of economics, but transcending television entirely, is our general overdependence on the United States. Whatever goodies the wealthiest nation on earth can afford, because of its greater resources, population and productivity, we must have also, if not more, as in recent union wage settlements. We have been living beyond our means for a long time now. And, to satisfy our greed, we have not only sold irreplaceable natural resources, but the greatest part of our industry as well. In the process, we have effectively lost control of our economy, which has long become an American branch plant economy. And, although I know this to be an offensive concept, I do not hesitate to add that few would contest today that we have allowed Canada to

become an industrial colony of the United States and tenants in our own house.

But, as I have said earlier, you have heard all this before. Furthermore, I am sure you could give me examples of industrially dominated countries that have managed to take their destiny in hand and retained, regained or achieved political sovereignty. I would be the first to rejoice at the thought of this possibility, were it not for another disturbing fact which few Canadians seem ready to face yet.

Not only have we allowed ourselves to become the economic colony of the United States, we are well on our way to be its cultural colony as well. To be entirely frank, I am falling over backwards here in my effort not to admit that we are already there. If my assessment and concern are well founded, and I hope that in the question period you will be able to convince me of the contrary, then the question we have to ask ourselves is a much more crucial and delicate one.

> Is it possible for a country which is at one and the same time an economic and industrial colony as well as a cultural colony of the world's most powerful and progressive nation, its closest friend and symbiotic neighbour, to retain in the long run its political sovereignty?
>
> If so, other than one-town principalities, are there any current or past examples of such a feat?

I hope that you will keep this question in the back of your mind as we examine together what has already happened in television and is bound to happen to an even greater extent in the future with both videotex and television unless we wake up very soon to the realities facing us.

In order to see where we are going, we first have to know where we have come from. Here is part of what Prime Minister Bennett said in the House when the first Broadcasting Act was introduced in Parliament nearly fifty years ago:

> First of all, this country must be assured of complete control of broadcasting from Canadian sources, free from foreign interference or influence. Without such control radio broadcasting can never become a great agency for the communications of matters of national concern and for the diffusion of national thought and ideas, and without such controls it can never be the agency by which national consciousness may be fostered and sustained and national unity still further strengthened . . .

This was of course twenty years before the advent of television, but Canadian radio was then rapidly slipping into much the same position of overdependence on American programming as television has done

since the mid sixties.

What strikes me in this statement, which was unanimously supported by Parliament nearly fifty years ago, is how our fundamental concepts and our national will have changed. No Canadian politician would dare make such a brazenly nationalistic statement today. Yet it was wholeheartedly supported by all party leaders at the time. Fifty years is a long time ago, some will say. So what about twenty-five years?

> The choice is between a Canadian state-controlled system with some flow of programs east and west across Canada, with some Canadian content and the development of a Canadian sense of national identity, at a substantial public cost, and a privately owned system which the forces of economics will make necessarily dependent on imported American radio and television programs.

This was one of the conclusions of the last Royal Commission on Broadcasting in 1955. It should be pointed out here that the Commissioners who signed this statement were not wild-eyed socialist or nationalist radicals. The private enterprise convictions of Robert Fowler, President of the Canadian Pulp and Paper Association, and James Stewart, President of the Imperial Bank of Commerce, could hardly be questioned.

Twelve years ago, the Broadcasting Act of 1968, which is still in force, was just as clear as to the intentions of Parliament:

> . . . the Canadian broadcasting system should . . . safeguard, enrich and strengthen the cultural, political, social and economic fabric of Canada; . . .
>
> . . . the programming provided by each broadcaster should be of high standard, using predominantly Canadian creative and other resources; . . .

That was not so long ago. What is the situation today? Cable subscribers, who represent well over 50% of all Canadian viewers, are fed a television diet which is about 70% American, counting both the U.S. imports carried on the Canadian channels and the wholly American content of U.S. border stations transplanted integrally into Canada by cable. Generally speaking, Canadian cable subscribers are provided with more U.S. programs than are most Americans themselves.

This is the situation in English Canada. In Quebec, the problem is not as pressing because the difference of culture is delaying the process of Americanization. If the foreign content on Canadian cable systems is surprisingly high, the situation is not much better on the air. Private TV stations are about 70% American in prime time. Fortunately the CBC is the other way around with about 70% Canadian.

But this is just what Canadians are being fed, which is not the same as what they consume. English-speaking Canadians spend about 75% of their viewing time watching American television. Since television itself is by far the most important cultural activity of Canadians, it would be difficult not to conclude that watching American programs constitutes our most important cultural activity. This is certainly a strange situation for a country of the importance of Canada and, whether right or wrong, I doubt whether it does much for our Canadian self-esteem.

Actually an analysis of the 25% devoted to Canadian viewing shows that our appetite for American culture is even keener than that figure would indicate. Twenty-five per cent is the grand average for all viewers in English Canada. The figure would be even lower if we discounted viewers who are not cabled or cannot receive U.S. programs directly. There is also the even more important consideration that this percentage includes the viewing of Canadian news, current affairs and sports for which there is a great deal of Canadian interest. If these categories of Canadian programs are discounted, leaving only entertainment programming, the Canadian viewing share falls to less than 10%, and in prime time most of it goes to CBC programming, little to private stations and networks, and even less to cable community channels.

As you can see, there is a world of difference between what most of us considered to be the legitimate objectives of our Broadcasting Act and our current television diet which is overwhelmingly non-Canadian. It will be said, of course, that we should not be surprised by our high consumption of American television, which is no worse than that of American motion pictures, books, magazines, records and travelling shows and even syndicated columns and feature articles in our newspapers. To my mind, this is a fallacious argument. In the first place, our inability to be a more self-reliant in these areas also, only makes our overall position that much more vulnerable. More important, though, is that the long term impact of television on any collectivity is so much more pervasive and powerful than that of any other medium. Actually, in my humble opinion, the long term imprint of television on national identity is greater than that of all other media combined.

It is always a source of wonderment for me to see how, on the one hand, television can be blamed, and to some extent rightly so, for every social ill under the sun including the misfortunes of our politicians; yet on the other hand, given such superficial attention as to the manner in which it is planned, organized, used and developed in relation to our long term national interest. Yet, no country needs the power and versatility of television more than Canada d es for its own national self-expression and for bridging the east-west gaps of our geography and regionalisms. Instead, three out of every four hours, we conscious-

ly or unconsciously use it to immerse ourselves in the escapism of a culture which many of us are still not ready to accept as our own.

I am often told when I make such an observation that we are no different from other countries. That U.S. imports actually dominate the schedule of many other countries as well. This is simply not true. For example, all European countries have established rigid quotas limiting foreign TV imports of any kind. In Great Britain, for example, that quota which includes feature films as well as individual series or programs is 13 to 15%, and it is rigorously enforced. No, even if such drastic measures are unthinkable here, we have to accept the fact that Canada is unique in the world as to the extent of its television surrender.

According to some, the explanation is simply that, as North Americans, Canadians and Americans have over the years developed the same television tastes. In other words, that we share the same television culture. Were it not for its implications, this explanation would be a tempting one to accept. All we would then have to do about television is to relax and enjoy it, and at the same time save a lot of money by keeping out of television entertainment production where according to this view we could not win anyway.

Then I ask myself whether the culture of any independent nation can really be conveniently divided into two distinct packages in this manner. On the one hand, a television culture which consumes most of its leisure but to which it contributes virtually nothing; and, on the other, an allegedly strong and distinctive indigenous "non-television" culture which blossoms independently of television. To articulate this proposition is obviously to reject it. If we are that far gone already, I can only come back to the question we left in abeyance a while ago:

> In the long run, is it possible for a country to retain its political sovereignty once it has become both the industrial and the cultural colony of its closest friend and neighbour, the most powerful nation in the world?

Since my personal answer to this question is an unequivocal no, since, also, I am not ready to throw up the sponge yet, I obviously have to come up with another proposition. It is based on the assumption that, in spite of our recently developed Canadian aversion to any collective expression of national sentiment, our hearts are all in the right place. (I say "recently" because I well remember that, until after the last war, Canadians manifested no such pudicity with respect to their attachment to the mother country.)

Most of us — in the most unnationalistic way, of course — still want Canada to survive as an independent nation. We recognize, as the Clyne Committee warned us last year, that the degree of industrial and

cultural domination to which we are subjected does in fact pose a serious overall threat to our national survival. Most importantly, we recognize that the Americanization of Canadian television has already reached the level of a national crisis which cannot be dismissed any longer.

My proposition is simply that we seriously resolve to face up to this crisis and do something about it. This is not going to be easy because, as someone has said before, if there is something that worries Canadians more than American assimilation, it is that someone, some time, might try to do something about it. Yet what we have to do is simple:

- Start by placing our broadcasting system in order, and have the courage to place public interest over vested interest.
- Agree to and maintain a reasonable balance between the quantity and quality of the Canadian and foreign program content presented to the public over the cable.

PLACING OUR BROADCASTING SYSTEM IN ORDER

If we are in such a mess today, it is in good part because our governments have allowed their preoccupation with jurisdiction, particularly over cable, to take precedence over the necessity of developing an overall long term plan and coherent policy framework for television in Canada.

Because of this and also of other factors, we have lost nearly a decade and, at the same time, because of the resulting adhocery, we have made unnecessary mistakes which we now have to correct before going further. The other factors referred to are too important to pass over in silence. What I have in mind is the serious waste of energy and opportunity caused by the climate of confrontation which results from the confusion and overlapping of authority between the many government departments and agencies concerned with television. On the federal side alone, in addition to the Cabinet, we have the Department of Communications, the Department of the Secretary of State, the CRTC (Canadian Radio-Television and Telecommunications Commission), the CBC and the special advisors in the Prime Minister and the Privy Council offices.* With such a bevy of talent, by the time the technocrats have negotiated peace, it is usually time for another

* Since the presentation of this lecture, the Canadian Government has taken an important first step in the rationalization of the administrative organization of broadcasting by transferring its Arts and Culture Program from the Department of the Secretary of State to the Department of Communications.

election and the usual exodus of Ministers and senior mandarins. So all that the Xerox machines and the Sisyphuses who feed them can do is just to keep on updating the same old position papers.

As a result, and I have not consulted any of my CBC successors about this statement, I would not hesitate to say that, since the change in the Broadcasting Act in 1958, no CBC president, including myself, has been able to devote more than half of his energy to what should be his one and only job, the provision of the national service.

The first thing to do then is to put some order at the top of the government communications bureaucracy. But that will not be enough unless the political process itself accepts the fact that the communications technology of the 1980's will not await its Victorian pleasure. Assuming then that our legislators are ready to do their job and to do it fast, even if not politically rewarding, what is it they should do?

First, there is the resumption of the federal-provincial negotiations which were already well under way when interrupted by the last two elections. The regulation of the technical process of on-air television transmission should remain the exclusive responsibility of the federal Government, as Hertzian signals do not recognize provincial or national boundaries. On the other hand, the carriage or delivery of television and other signals by cable should be regulated by the provinces. This division will dispose completely of the question of jurisdiction over carriage, provided that our governments have the courage to impose the rule of "carriage-content separation" on cable companies, the same way it already exists for all other carriage monopolies. Cable companies, realizing that carrier status for them probably also means regulation of their profits on a rate of return basis, have turned the full power of their lobby against it. But the politicians should learn to say no. It is simply not in the public interest to allow a carriage monopoly to program its own channels in competition with the other programmers who have to depend on it for their only mode of carriage into the home. Quick action is of the essence here because cable companies are using every opportunity to put their foot in the program door, and thus make content-carriage separation as difficult as possible. Furthermore, if it is all right for cable companies to program their own channels, how could Bell and other carriers be stopped from doing the same with videotex and other content suitable for their own channels?

The division of jurisdiction over content is not much more difficult, provided first that the rule of content-carriage separation is observed, and second that the content of every television channel on the air or on the cable be made the responsibility of a Canadian "programming undertaking" duly authorized for that purpose. Such an undertaking could be responsible for the content of more than one channel, but no channel should be left without Canadian responsibility over its content,

as is the case now for all cable channels carrying U.S. border stations "pirated" off the air. Under the proposed arrangement, we could still inundate the country with such American "transplants", if we want to. But if we do, it would be the conscious decision of a properly set up Canadian content organization, and not left to the marketing criteria of a cable carriers mainly concerned with hardware.

Once content responsibility is established for each channel, it is relatively easy to sort out regulatory jurisdiction in accordance with that responsibility. Those channels, which are programmed for national distribution and in accordance with national objectives, such as CBC and CTV, would remain under federal jurisdiction. So would foreign transplants because of their international implications. On the other hand, such channels as those of TV Ontario, Radio-Québec and ACCESS in Alberta, which are programmed and distributed for the viewers of their respective provinces, would obviously be under provincial jurisdiction, as they already are for all practical purposes. Similarly, provincial jurisdiction would apply in the case of community or other intraprovincial channels. Theoretically, jurisdiction over the local content of individual stations should be provincial, while jurisdiction over their national content, which some of them carry as national network affiliates, should be federal. In practice, however, keeping in mind that content regulations applying to local stations are likely to be greatly simplified, it might eventually be practical to delegate such regulations entirely to the provinces.

More important to the overall architecture of Canadian television than the question of jurisdiction is the illusion perpetuated in the Broadcasting Act, and still nourished by some, that it is possible to marry into a single system the conflicting objectives of two different philosophies of broadcasting: the European holds that television should be exclusively a public service, and the American considers it strictly as a commercial business. Things can never be simple in Canada. So we invented a typical Canadian compromise, with the public CBC being forced to compete with private stations for commercial advertising, and many commercial stations being forced to act as outlets for the national service. No wonder that, under this unique system, the government, the CRTC and the public have come to think that the national public service with its commercials, and the private commercial sector, even with a rather short public service mantle, are really competitors in the same fields. No wonder also that television in Canada has become a sort of sporting match, where the primary objective seems to be that the rules of the game be the same for both teams, instead of the provision of the best possible service for the public. This was bad enough when there were only two teams. You can imagine how it is now, with cable insisting that it also belongs to the

league — even if it does not really play the same game.

In the uphill battle which Canadian television will have to win against almost impossible odds, we have to know clearly where our strengths and weaknesses are. It is an incontestable fact that, except in the fields of TV news, public affairs, sports and local community programming, commercialization means Americanization. We have already mentioned that even the most popular American shows can be bought for a fraction of the cost of producing an equivalent Canadian program. It is therefore the profits made on the selling of American programs that pay for the losses which Canadian commercial stations incur with their Canadian programming. This is also true of the CBC, but in its case the profits made on U.S. programs go to reduce its demands on the public purse. We cannot therefore look to the private broadcasting sector for any substantial breakthrough in Canadian programming, although a better approach to the Canadian content rule might help a little. The biggest mistake we could make, however, would be to fall for the claim of the cable carriage people that they could succeed where the private broadcasters can not. One of the several reasons cable must be limited to carriage is that it has proven to be an even greater factor of content Americanization than is commercialization.

No, whether we like it or not for ideological reasons, the only instrument we really have for Canadianization, is the public programming sector. Even now, the viewing of American programs on private stations and networks is several times greater than it is on CBC. Because it is its job and it gets money to do so, CBC has already proven its ability to capture a sizeable audience for Canadian programs in competition with the U.S. It could do still better if it was given a chance to overcome its schizoid personality by allowing it to withdraw from commercial advertizing and the resulting loss of revenue made up from the public purse.

At the same time as CBC drops advertizing and concentrates on public service, which I must stress is not the same as minority service, we must define more clearly the role of the different television players. There are only three basic functions to be performed in providing television service to the public.

- The **production** of discrete content units, or programs.
- The **programming** of these discrete production units into weekly program schedules of local or network channels.
- The **carriage** of these channels of programs to the home.

It is now recognized that we might gain a great deal and have little to lose if television production was much less centralized than it is now, so that independent producers could have a better chance to show what they can do. However, this will necessarily be a gradual process. In this connection, I see no serious reason why cable companies should

not be allowed to set up arm's length subsidiaries to engage in Canadian **production** only, but not in programming.

The **programming** of local Hertzian or cable channels, and of networks, whether physically linked by microwave or satellites, is the key responsibility in the development of a more substantial Canadian presence on our television channels. It should be entrusted to professional programming undertakings responsible for each of such channels. Cable or any other carriers should be deliberately kept out of any form of programming, especially the programming of Pay TV and satellite-cable networks as currently proposed, no matter what banking assistance they may be offering in return.

The **carriage** of television signals to the home is a major capital-sensitive hardware undertaking. The cable people should devote all their attention to it. Furthermore, it constitutes a natural public utility monopoly and, as such, should be regulated on a rate of return basis.

As we say in French: "Chacun son métier et les vaches de monsieur Séguin seront bien gardées."

So far I have tried to alert you to the dangers which the present Canadian crisis holds for our national sovereignty. I have hinted, more or less diplomatically, at some of its causes. I have spent much time showing how badly changes in the structure of our television system are needed, if we are to correct any of these basic difficulties.

But, even with the most enlightened and courageous leaders, and the best system architecture possible, we are still faced with the two basic handicaps which I have mentioned at the start: the uncertainty of our national will and awareness, and the twenty-to-one financial and talent handicap we have to overcome if Canadian programming is to hold its own in open competition with the U.S. television tidal wave.

Of these two handicaps, I must confess that the vulnerability I perceive in our national character worries me the most. However, because I may not be the best judge of this, I do not propose to pursue the matter further now. I am, however, looking forward to your comments on this important point later. For the moment, I can only assume that, while we Canadians like to live perilously close to the rim of the American melting pot, we do not really want to fall in it. Unfortunately, this may be easier said than done.

HOW TO LIVE WITH A TWENTY-TO-ONE TELEVISION HANDICAP

First of all let me brush off, with a good dose of contempt, the too often heard myth that all we, which usually means the CBC, have to do is to get off our bums and just show a little creativity. Television

entertainment production has become a highly specialized and expensive operation. Let us forget also the dream of building the equivalent of a second Hollywood in Canada. It is not an impossible job by any means, but the expense would be prohibitive, because, without the 220,000,000 viewer market of the United States, we could never hope to recover more than a small fraction of our costs. And our chances of breaking into the U.S. mass entertainment market are practically nil, unless we could come up with a product which is culturally more to the American taste than what they can produce themselves. This would be, of course, just the opposite to what we need, which is to make better use of the potential of television for self-expression and communication amongst Canadians. Even then, we have to approach our task with some modesty and be careful not to establish goals we cannot possibly reach.

We have already seen that in Canada today only one out of every four hours we spend on television is to watch Canadian programs. Needless to say that our first objective, then, should be to check further erosion in Canadian viewing. But this is not good enough if we are to prevent the worst. We cannot be satisfied until Canadian programming attracts at least half of the total viewing time of Canadians. It could take us five to ten years to attain such parity and we would decide then on what our long term goals should be.

To achieve this viewing parity, it is obvious that we have to be much more concerned than we have been so far with the quantitative and qualitative comparability of Canadian and American programs presented to Canadian viewers. Let's start with the quantitative aspects of this challenge, even if, for a given budgetary ceiling, quantity and quality are obviously interdependent.

At the moment, the Canadian television system taken overall presents the Canadian viewer with a TV diet which is 100% more American than Canadian. This disparity in quantity is much more than we could ever compensate for by a greater effort in quality. As a preliminary goal, we should aim for at least quantitative parity; in other words, there should be at least one hour of Canadian programming for every hour American, with parity also as to preferred time of exposure. (Using hours of content rather than the number of channels leaves us free to mix Canadian and foreign content on any or all cable channels, as may be in the public interest.)

There are of course two different ways we can achieve quantitative parity. Either the quantity of American programming imported or transplanted can be limited to the number of Canadian programs we feel we should have, or the total Canadian program content of the system can be increased to the level of the American programming we want our system to carry. The greater the choice of American programs

we wish to have, the more we will have to spend on the production of suitable Canadian alternatives, and this, just to give ourselves an equal chance. Or putting it the other way, the less money we can afford for Canadian programs, the fewer the American imports we can afford without placing our Canadian cultural survival in serious jeopardy.

I should stress that there is a great deal more to this proposal of giving Canada an equal chance with the United States, on our own Canadian television system, than may be apparent at first glance. To understand just what is involved we have to remind ourselves that until now we have been protected against the full impact of our basic 20 to 1 handicap by the shortage of television channels, in the U.S. as well as in Canada. If, after 35 years, the U.S. still has only four real networks, it is not that it cannot afford more, but the fact that there were no Hertzian channels left on which they could operate. This is why the only American programs which Canadian broadcasters have had to compete with so far are those of CBS, NBC and ABC, and to a lesser degree the excellent fare of their poor cousin PBS. Yet, even with this very much reduced competition, compared to what it will soon be, we find ourselves with only about 10% of the television entertainment audience.

One of the reasons for this is that, even with only four networks to compete with, we have made it as tough on ourselves as we possibly could by carrying the same American programs on several different cable (and Hertzian) channels at the same time. And I am not talking here about repeats. The cause of this overexposure of U.S. imports to the detriment of Canadian programs is our lack of regulatory vision in allowing cable operators to "pirate" off the air and transplant into Canada the full program schedule of U.S. border stations, including their local trivia, even when most of their network programs were already carried on Canadian channels. As a result, and to take only one example, in the West Island area of Montreal where I live, we can get Charlie's Angels, Happy Days, etc. on four different channels. Yet the best of CBC appears only on one channel.

There is only one way to give Canadian programming a chance without depriving Canadians of their American favorites. It is the gradual replacement of the present holus-bolus transplantation of border stations by the proper selective importation of the American programs which Canadians want to see. These programs would then be carried on existing or future Canadian channels, as is now done by CBC, CTV, Global, etc., or rearranged on new Canadian channels dedicated mainly or totally to U.S. and other foreign imports. Of the two alternatives, the first is much to be preferred for reasons which we will not have time to explore tonight.

If "transplantation" is causing problems, with only the four U.S.

network channels which can be picked up from regular TV border stations, you can imagine what kind of situation is now building up with about 20 more TV channels of various kinds, including Pay TV, becoming available on American satellites. Now that the Government in its wisdom has granted cable operators the right to own and operate their own satellite receiving stations, cable can pluck these new U.S. channels off the American satellites just as easily as they have been transplanting border stations. As a matter of fact, there are already about one hundred cable operators illicitly doing just that in remote Canadian communities. Their excuse, willingly accepted by the Department of Communications, is that the only TV service they can get is the national CBC service and that its American content of 25% is not high enough to satisfy their subscribers. So the pressure is on to use our Canadian satellite channels to spread the four transplanted American networks to the most remote points of Canada. (A service which, I may say, Telesat would be only too glad to provide at regular tariff rates.) But where do we stop? Without a clearly defined and strictly applied policy, the more enterprising cable entrepreneurs will keep on testing the Government's will with increasing audacity. And they are likely to receive a great deal of support from certain segments of the press on the grounds that it is the viewer who should decide what television he wants to watch and that any limitation placed by authorities on the number or kind of U.S. channels which can be carried by cable or satellite is an infringement of individual freedom of choice. This is of course nonsense, both in practical and logical terms. But it is surprising how widely this notion has progressed already. So let us look at it briefly.

There are two kinds of television signals: those we got off the air ourselves and those which are delivered to us by electronic carriage, that is by the cable monopolies. I do not think there can be any controversy whatsoever as to signals of the first category. We are all free to pick off the air whatever comes our way, even if we have to set up a special antenna on our property for that purpose. This is true now for signals transmitted over the air by ordinary TV stations and it should also be true in the future for satellite signals if and when they can be received on special antennas installed on one's property. This is what might be called the "individual freedom of choice" and it is not involved in anyway in the present argument.

As to the "freedom of the carrier", the cable in this case, we have already seen that he should have nothing to say with respect to the content he carries. This should be the responsibility of duly authorized "programming undertakings", which are at the service of the collectivity of viewers. (The same principle would, of course, apply if cable carriers were authorized to perform that function also.) In turn, the

"freedom of programming undertakings" is necessarily determined by the wishes of the collectivity which they serve. This certainly includes the right of that collectivity to develop and survive according to its own identity, if it so desires.

This brings us right back to Government leadership and the need to set audience parity or better as a national goal of our television system. To try for less would, in my view, be contrary to national interest. But to try for more might well be beyond our national will to achieve. The prior establishment of quantitative parity, as already defined, is only a first but essential step towards audience parity. The actual ratio of Canadian to American content which will eventually be needed to achieve that goal will depend primarily on the number of channels needed to serve equitably the diverse tastes and needs of Canadians with a first class service.

Considering the unfavorable odds we discussed earlier, the achievement of audience parity is a tall order. However, it has the great advantage of offering considerable latitude in the way we do it. The amount of money we would be willing to spend on the quantity, quality and variety of Canadian programs would indirectly determine how much we can import and vice versa. At the same time, it will obviously determine also the overall richness of our television service. If, after careful consideration and experimentation, it is determined that full audience parity is more than required in the national interest and more than we can afford financially, by all means let us settle for a little less. The important thing is to have a clearly defined goal, against which the different options we have in dealing with various television issues can be evaluated, and our progress measured once decisions are taken.

And now for the toughest question of all. Given the same number of hours or better on the cable, but given also totally unequal resources, is it possible for Canadian programming to win an equal share of the Canadian audience in competition with the imported half? Five or ten years ago, with the limited number of Hertzian channels available, the answer would have been no. But today, because cable can provide us with all the channels we need, and do so at a reasonable cost, we have a fair chance to achieve our goal of overall audience parity if we set out to do so with determination and vision.

First of all, we must realize that we will never maintain a distinguishable Canadian identity unless we relearn to do things our way, according to our own genious. Since the last war, we have been forgetting that Canada is not the United States and that there is an order of magnitude difference of scale between the two countries. Ideologies and strategies, or the lack of them, which may prove effective in meeting the need of the most powerful country in the world are not necessarily suited to Canada's very different needs and much

more modest capabilities. The American broadcasting system is the most fiercely competitive in the world. At every moment of the day, each of its three commercial networks has only one and the same objective of getting its third of the American audience. A program series which does not maintain at least a quarter of the audience quickly gets the axe. In such a system, no minority taste or interest which represents less than 20% of the population can be given priority. Thus all three networks use their respective channels to compete for the same mass audience, all roughly with the same kind of common denominator programming. Maximizing profits in this manner is not, as some maintain, the same as maximizing service to the public. This, by itself, would be sufficient reason for us to take a different path, but there is another one of at least equal importance. It is that there is no way that, with our limited resources, we can reduce the American domination of Canadian television, if we keep on playing their game according to their own commercial rules.

These new cable channels can be Canadian television's second chance, giving us at last the ability to serve at the same time all tastes and needs, and not just those of some artificial mass. This is "complementary" programming, with its many channels deliberately specialized, so as to appeal to the many different interests in our pluralistic society. While not really competitive amongst themselves, except hopefully for excellence, these complementary channels would compete with the general interest channels which we already have and should retain. It is not a question of taking anything away from anyone, but rather of adding in order to take advantage of the only chance we will ever get to provide complete and mature national television service which, unlike PBS (Public Broadcasting Service) in the U.S., would serve majority as well as minority preferences.

"Complementarity" requires the non-competitive coordination of a number of channels dedicated to various segments of the taste spectrum. A fully complementary service could probably best be achieved by a public service programming institution calling heavily on outside sources of content of all kinds.

This "complementarity" proposal envisages a high degree of excellence in the programming of each complementary channel, whatever the level of cultural sophistication of the viewers it may try to serve. To provide the best to all according to their needs and their capacity is a very great challenge. We should tackle it gradually and with a certain humility. We will then soon realize that we cannot do it all ourselves; we should not set up targets of Canadian content we cannot possibly meet. Outside the area of news and public affairs (which is well within our resources anyway), I see no shame for a country of modest resources having to rely in good part on imports. But these imports should not be

made blindly and repetitively, neither should they be limited to U.S. programs, as is the case with present cable "transplants". They should also be of a degree of excellence which our best efforts could not hope to attain.

I cannot too strongly stress the vital importance of immediately seizing the opportunity we still have of using the new cable channels for the development of a complementary Canadian television system. This is the only hope we have left of extricating ourselves from the U.S. TV mould — while still enjoying the best and the most popular American fare.

There are two steps we should take immediately in that direction. First, we should let the CBC proceed as fast as it can with its CBC #2 project. We need this concrete application of the concept of complementary programming so that the public and our politicians can appreciate all its possibilities and be reassured as to its cost. Second, and I will end with this important question, the goal of complementarity rather than competition should guide our entry in Pay TV.

The pressure is on again for per-channel Pay TV, and all the money that could be made with it, if only it could be exploited solely for commercial gain. In which case everybody agrees that Pay TV channels, and in the long run there would be many, would be almost exclusively filled with American movies, sports and Las Vegas type of entertainment. If you think this is hardly what we need to strengthen our own Canadian presence on television, you are wrong. According to the cable operators who are promoting per-channel Pay TV, and to the politicians who can't say no, according even to CBC who, thinking it can't stop the parade, has no choice but to join it, Pay TV is just what we need. All we have to do is to fill it up with real American film block busters so as to guarantee the largest possible Canadian audience, charge the highest price and make "lots" of money. All that will remain then will be to impose a hefty levy on this windfall and use it to finance bigger and better Canadian television programs which will at last attract Canadian viewers away from American shows; provided, of course, that they are not already busy watching all those new American Pay TV features which have to pay for it all in the first place. Another form of perpetual motion, no doubt.

No matter how we dress it up, per-channel Pay TV is bound to increase our absorption of American mass appeal cultural values which is already the crucial problem we are trying to solve. But there is another kind of Pay TV, pay per program, which we will eventually have to come to anyway. Even if it means slightly higher initial costs, its Canadian content could be much greater and it would serve a much wider variety of tastes. Furthermore, within a few years, whatever we do now, this is the way much of our television and all those new

information services to the home will have been paid for.

So why not take a little more time and do it right to start with, even if it is not yet the way Americans do it?

Série de conférences en l'honneur de Walter L. Gordon

1979-80
Volume 4

Volume 1 Le Rôle du gouvernement dans la société canadienne

Volume 2 Objectifs Canada

Volume 3 Vers une stratégie économique pour le Canada

Série de conférences en l'honneur de Walter L. Gordon

1979-80

Volume 4

L'Informatisation de la société et ses implications pour le Canada

La traduction française de l'introduction et des trois communications a été effectuée par Annick Tonet-Tyers.

ISBN 0-920396-03-8

Le fonds de conférences en l'honneur de Walter L. Gordon a été établi en 1976 dans le but de financer une série annuelle de conférences portant sur des thèmes canadiens contemporains et d'en publier chaque année un recueil.

Ce fonds est temporairement administré par La Fondation d'Etudes du Canada, 252 ouest, rue Bloor, Toronto, Ontario M5S 1V5.

Imprimé au Canada en 1980 par Omnigraphics Inc., Toronto, Ontario.

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION **par Beland Honderich**	5
LE CANADA A L'ERE DE LA MICRO-ELECTRONIQUE **par T. R. Ide**	9
LES ORDINATEURS, LES TELECOMMUNICATIONS ET LE CANADA: LES OPTIONS DE L'AVENIR **par Eric G. Manning**	41
LA REVOLUTION DE LA TELEVISION ET L'INTERET NATIONAL **par Alphonse Ouimet**	59

INTRODUCTION

Le quatrième volume de conférences en l'honneur de Walter L. Gordon touche un sujet aux implications profondes, voire alarmantes, pour le Canada: l'informatisation de la société.

Petits, peu coûteux et puissants, les ordinateurs se sont infiltrés dans tous les secteurs de l'économie apportant avec eux une automatisation et des changements sans précédent dans l'histoire de la technologie.

Le public canadien n'est cependant pas bien renseigné sur la nature et l'étendue de ces changements ni sur les politiques requises pour protéger ses intérêts économiques, culturels et même politiques.

Dans son étude pénétrante sur le Canada à l'ère de la micro-électronique, Ran Ide se demande si les avantages à long terme de la révolution des communications compenseront automatiquement leurs inconvénients. L'automatisation éliminera des emplois parmi les postiers, les secrétaires, les employés de banque, les travailleurs à la chaîne et certaines professions libérales et l'auteur nous prévient que, si nous ne saisissons pas les débouchés économiques au vol, l'impact de cette révolution sur nos institutions sociales et notre mode de vie sera très sérieux.

Pour illustrer l'étendue et la profondeur de ces effets, Ran Ide souligne les grandes différences entre les ordinateurs et les machines à vapeur, responsables de la révolution industrielle du XVIII^{e} siècle. Si l'énergie de la vapeur a étendu les capacités physiques humaines, les ordinateurs, avec leurs facultés de perception, de mémoire, d'apprentissage et de décision, sont l'extension du cerveau humain. Or la rapidité des changements et la vitesse de leur diffusion seront inégalées.

L'auteur envisage l'impact économique de l'informatique à trois niveaux. La micro-électronique remplacera les éléments mécaniques dans la conception du produit, elle créera de nouveaux produits et elle en éliminera d'autres. Les méthodes industrielles seront automatisées, les biens et services seront meilleur marché mais les usines emploieront moins de monde. Les processeurs de textes et les nouveaux systèmes de communication révolutionneront le traitement de l'information et supprimeront les emplois traditionnels de bien des gens dans ce secteur.

Ran Ide voit cependant dans l'exploitation des nouvelles technologies des débouchés sans précédent pour les nations audacieuses et novatrices. Toutefois si les autres nations ont été promptes à reconnaître la valeur stratégique des communications électroniques pour leur avenir économique, le Canada semble hésitant. En conséquence le Canada est "particulièrement vulnérable face aux aspects néfastes de l'informatisation de la société."

La micro-électronique et les communications, nous prévient-il, sont des technologies "primordiales dans la structure des sociétés

industrielles avancées. C'est là-dessus que toute stratégie industrielle doit être axée et il nous faudra le reconnaître si nous ne voulons pas voir notre pays souffrir des exportations du chômage des autres. Il est difficile d'envisager la survie nationale du Canada si notre pays n'est pas fort dans des domaines aussi fondamentaux pour notre économie et pour notre souveraineté culturelle."

Eric Manning est tout aussi préoccupé par notre réponse au défi de la micro-électronique. Il nous prévient que dans le secteur manufacturier "les effets seront profonds et, en l'absence d'un effort national concerté, désastreux. Ce secteur se porte déjà fort mal au Canada ... en raison de la trop familière litanie de problèmes dus, pour la plupart, à la structure de succursale de notre économie. Nos concurrents abordent à l'heure actuelle une nouvelle phase d'automatisation basée sur les microprocesseurs". Nos usines seront écrasées par la concurrence si nous ne nous préparons pas de façon "agressive et massive" à exploiter l'automatisation basée sur la micro-électronique.

Tout comme Ran Ide, Eric Manning voit l'électronique comme le pivot de l'industrie canadienne qui déterminera en grande partie notre réaction à l'évolution technologique et fera de nous ses victimes ou ses bénéficiaires. Après avoir passé en revue tous les secteurs industriels, il conclut qu'à l'exception des télécommunications, où le Canada vient en tête du monde, et certains créneaux du secteur des ordinateurs, cette industrie est "faible et chancelante" et n'inspire guère confiance en tant qu'arme de politique nationale, attendu qu'elle est de petite taille, à l'échelle mondiale, constituée par une multitude de petites firmes et dominée par des succursales de compagnies étrangères dont un grand nombre "ne peuvent ni concevoir ni exporter."

Il souligne ce que certains pays tels que le Japon, la Grande-Bretagne et la France font pour préserver "leur moyen d'existence et leur richesse" et estime les crédits du gouvernement canadien affectés à la recherche et au développement "tellement inadapté[s] par rapport à ce que font nos concurrents qu'[ils] ne [peuvent] que porter à rire ou, peut-être, à pleurer."

En l'absence de politiques gouvernementales éclairées et intelligentes qui renforcent les secteurs puissants et de propriété canadienne de l'industrie électronique, il s'inquiète pour notre avenir et nous prévient que dans les pays qui relèveront le défi de l'électronique "la population jouira d'un très haut niveau de vie matérielle, fruit de l'automatisation industrielle et de la liberté de répondre à leur vocation sans souci financier. Dans les pays qui n'y réussiront pas, les gens n'auront ni travail, ni biens matériels, ni même peut-être de libertés".

Alphonse Ouimet, très inquiet lui aussi de voir le Canada à la traîne derrière les autres nations industrialisées, estime cependant qu'à la longue les aspects industriels de l'informatisation n'affecteront pas

autant la qualité de la vie que ses effets socio-culturels, particulièrement en ce qui touche la télévision.

Il déplore le fait que nous soyons devenus une colonie économique des Etats-Unis et en passe de devenir leur colonie culturelle également. Les Canadiens anglais passent maintenant 75% du temps consacré à la télévision à regarder des émissions américaines. Quant aux abonnés du câble, ils peuvent capter plus d'émissions américaines que les Américains eux-mêmes.

Pour illustrer l'évolution de la radio-télédiffusion par rapport aux intentions originelles de la Loi sur la radiodiffusion, il cite une déclaration du premier ministre Bennett faite à la Chambre des Communes il y a cinquante ans:

> Pour commencer, ce pays doit avoir la mainmise sur toutes les émissions de source canadienne et être à l'abri de toute interférence ou influence étrangère. Sans cette garantie, la radiodiffusion ne sera jamais une agence permettant de communiquer des questions d'intérêt national et de diffuser des pensées et des idées nationales, et sans cette garantie elle ne sera jamais une agence permettant de stimuler et de nourrir la conscience nationale et de renforcer l'unité nationale . . . *

Comme tant d'autres Canadiens avisés, Alphonse Ouimet voit dans l'américanisation de la télévision canadienne une menace pour notre souveraineté culturelle. Si nous sommes sérieusement prêts à affronter cette crise, il nous propose ce qu'il appelle une démarche toute simple.

- Commencer par mettre de l'ordre dans notre système de diffusion et avoir le courage de placer l'intérêt public au-dessus des intérêts acquis.
- Etablir et maintenir un équilibre raisonnable entre la quantité et la qualité de contenu canadien et étranger dans les émissions présentées au public par l'intermédiaire du câble.

Ces trois conférences nous laissent sur une impression pénible et nous amènent à nous demander si le Canada saura exploiter les débouchés et combattre les dangers du nouvel ordre technologique. Cependant dans la mesure où elles stimulent la discussion et, il faut l'espérer, l'action, elles réalisent bien les objectifs des amis de Walter L. Gordon, fondateurs de cette série de conférences.

Beland Honderich
Président du Conseil et directeur de la rédaction,
The Toronto Star

---

* notre traduction

LE CANADA A L'ERE DE LA MICRO-ELECTRONIQUE

par
T. R. Ide
Président de Information & Communications Technology, Scarborough (Ont.)
Conférence prononcée à l'Institute of Canadian Studies de Carleton University, Ottawa (Ont.)

Introduction

Le thème choisi cette année pour les conférences en l'honneur de Walter L. Gordon, les implications pour le Canada de l'informatisation de la société, est particulièrement bien choisi. La révolution technologique de l'information et des communications que nous sommes en train de vivre est en effet bien aussi décisive que la révolution industrielle du XVIII^{e} siècle. De nouveaux marchés surgissent alors que d'autres disparaissent. Postiers, secrétaires, employés de banque, travailleurs à la chaîne ou professions libérales, tous sont voués à un chômage technologique d'une ampleur inimaginable même par le Général Ned Ludd. Les hommes politiques commencent même à se sentir mal à l'aise avec tous ces sondages perfectionnés qui les renseignent sur les fluctuations journalières d'une opinion publique apparemment bien capricieuse.

A un moment où le système économique et l'échelle des valeurs traditionnelles sont menacés, les réalisations technologiques offrent à un pays des occasions inédites de se lancer dans les innovations, de prendre des risques et de se forger un système politique adéquat. Des ordinateurs moins coûteux, plus petits et beaucoup plus puissants que jamais nous permettent d'économiser non seulement notre peine mais aussi nos capitaux. Si l'on combine ces avantages avec les améliorations correspondantes dans le secteur des communications, il n'y a pas de raison pour que tous les éléments de la société ne bénéficient pas d'une équation apparemment positive où les avantages sont partagés et où tout le monde est gagnant.

Le nom de Walter Gordon mérite d'être associé à ce sujet. En affaires comme en politique, Monsieur Gordon a toujours été novateur, courageux et perspicace. Il est connu comme un nationaliste dont les points de vue ont suscité des controverses dans notre pays pendant de longues années. Il serait intéressant de savoir comment on le perçoit à l'époque des politiques de "Japon Inc." et de "Buy American". Il doit certainement avoir un ami en la personne de Walter Light, de Northern Telecom, qui déclarait en 1979, lors de la réunion de l'Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, "les Canadiens ont coulé une existence à l'abri des soucis durant les

dernières décennies. Ils se sont, à bien des égards, insularisés et coupés de ce qui se passe sur le marché international qui est le nôtre . . . Nous avons apparemment présumé que nos deux pays (les Etats-Unis et le Canada), étant situés sur le continent nord-américain, avaient les mêmes besoins. Je ne crois pas qu'il soit exagéré de dire qu'en fait nous nous sommes comportés presque comme le 51e état de l'Union".*[1]

D'autres pays ont reconnu la valeur stratégique de l'électronique et des communications pour leur avenir économique et se sont donné des politiques propres à éviter les accords douaniers et à protéger leurs marchés intérieurs contre la concurrence étrangère. Il semble que nous soyons peu disposés à prendre de telles mesures.

On a dit de Walter Gordon qu'il était un précurseur. Peut-être était-ce vrai dans notre pays. Il n'en aurait pas été de même au Japon, aux Etats-Unis ou dans d'autres pays de l'Europe occidentale.

Dans le courant de mon allocution, je parlerai de l'informatisation de la société et je soulignerai les réalisations qui ont donné lieu à ces appellations extravagantes du style "révolution micro-électronique" et "société de l'information". Il serait difficile d'apprécier l'ampleur et la profondeur de leurs effets sur notre économie, notre structure sociale et notre culture sans connaître la nature, le nombre et l'envergure des changements en cours.

Dans bien des pays les défis de l'informatique et de la télématique ont donné lieu à des réactions énergiques. Le Japon, par exemple, entreprit une planification méthodique il y a quelque dix ans et est actuellement, avec les Etats-Unis, en tête des nations industrialisées dans ce secteur primordial. D'autres pays ont cependant adopté récemment des politiques visant à stimuler les industries de pointe concurrentielles sur le marché international. Au Canada, nous avons fait relativement peu de choses, comme nous le verrons en étudiant les politiques de recherche et de développement de ces pays.

Ce sont évidemment les implications pour le Canada qui nous intéressent au premier chef. Il importe donc de discuter le type de planification, les politiques et le leadership nécessaires si nous voulons tirer parti des changements profonds que nous apporte cette révolution stimulante, exotique et largement méconnue, au lieu d'en être les victimes.

---

* notre traduction

I LA REVOLUTION DE L'INFORMATIQUE ET DE LA TELEMATIQUE

Le mot révolution est utilisé ici parce qu'il implique non seulement le changement mais un changement rapide, sinon violent, dont les effets sont considérables. Ces effets incluent les innovations dans les produits, les innovations dans les méthodes industrielles et les innovations dans les méthodes de service.

Il est intéressant de jeter un coup d'oeil sur les chiffres. Les chiffres, en soi, ne veulent rien dire. Ils sont souvent mal interprétés et chacun sait qu'on peut prouver pratiquement n'importe quoi avec des chiffres pourvu qu'ils partent d'une base appropriée. On ne peut cependant pas les oublier tout à fait. Si la température extérieure est de -40°C, il fait froid. S'il y a, au Cambodge, des centaines de milliers de sans-abri qui meurent de faim, nous prenons des risques en n'en faisant aucun cas. Les chiffres touchant la révolution de la micro-électronique et des ordinateurs sont effarants, tant par leur taille que par leurs implications.

L'informatique

Prenons d'abord les chiffres touchant le coût et la capacité des ordinateurs. La puissance des ordinateurs a, par exemple, augmenté de 10,000 fois en quinze ans alors que le prix de chaque unité performante a baissé de 100,000 fois.[2] Les machines de 1963 exigeaient plusieurs dizaines de milliers de connecteurs de fabrication humaine qui étaient tous sujets à pannes. Les tableaux à circuits intégrés à grande échelle d'aujourd'hui équivalent à moins de dix composants. Une fois comprises les applications algébriques de George Boole et celles du système binaire, l'informatique évolua très rapidement. La capacité, la vitesse de traitement et la fiabilité des machines augmentèrent sensiblement tandis que leur taille et leur coût baissaient considérablement.

Les ordinateurs ne datent pas d'aujourd'hui. Arthur Porter, président de la Royal Commission on Electric Power Planning, en construisait un en 1933 à l'aide d'un mécano; ce modèle est aujourd'hui exposé au Musée des Sciences de Londres. En 1946, l'ENIAC, le plus puissant ordinateur de l'époque, tenait tout une pièce, pesait 30 tonnes, contenait des milliers de lampes à vide et coûtait $2 millions. De nos jours son unité centrale peut être remplacée pour quelques centaines de dollars. Le traitement de l'information s'effectue à une vitesse incroyable. Le 3031 d'IBM qui traite actuellement un millier d'instructions par seconde, soit 1 mips, ne tardera pas à être périmé au profit d'une machine d'une capacité de 5 mips qui tiendra dans le creux de la

main.[3] On envisage même de construire un nouveau modèle d'une capacité de 250 mips en utilisant des températures extrêmement basses.[4] Au même moment un autre groupe de scientifiques étudie les possibilités qu'offre l'utilisation de l'arsenide de gallium capable, disent-ils, de manipuler les signaux électroniques 30 fois plus vite que le silicium.[5]

Au coeur de cette technologie, on trouve la "puce" dont le potentiel réalisé est dû à la miniaturisation. Des plaquettes de 5mm², habituellement en silicium, renferment la mémoire et les unités de traitement d'un ordinateur. Chacune de ces "puces" peut renfermer jusqu'à 100,000 composants. Seuls les dispositifs d'entrée et de sortie restent relativement encombrants l'un étant semblable à une machine à écrire, l'autre à un moniteur de télévision, une imprimante ou une machine à reproduire.

Dans un microprocesseur à grande mémoire (plus de 64,000 bits), les signaux sont livrés sur des lignes de moins de 2 à 3 micromètres ou à des intervalles de 2 à 3 millionnièmes de mètre. Une technique lithographique nouvelle utilisant un faisceau d'électrons permet de les faire tomber à 25 nanomètres ou 25 milliardièmes de mètre.[6] Les rayons infrarouges peuvent transporter les signaux électroniques et les scientifiques d'IBM, dans leur laboratoire de recherche de Zurich, ont déjà substitué aux fils des faisceaux lumineux. Ils estiment que cela "empêchera la plaquette de silicium de s'enliser dans une mer des Sargasses de fils".[7] La capacité humaine semble infinie lorsqu'il s'agit d'inventer des dispositifs de plus en plus petits, capables d'emmagasiner de plus en plus de renseignements, de les traiter de plus en plus vite et à un prix toujours décroissant.

Le nombre d'applications de la nouvelle technologie ne cesse d'augmenter. Le rapport Nora-Minc, en France, prédit que les banques pourraient réduire leurs effectifs de 30% au cours des dix années à venir en introduisant les techniques de calcul modernes. Les systèmes de transferts électroniques de fonds se répandent également très rapidement. Il n'est pas difficile de comprendre pourquoi. Le coût d'utilisation d'une carte de crédit est d'environ 50¢ par transaction. Une transaction équivalente en transferts électroniques de fonds est estimée à 7¢. Aux Etats-Unis on émet chaque jour quelque 84 millions de chèques qui totalisent $548 milliards. En y substituant des transferts électroniques de fonds, on éliminerait pratiquement le temps requis pour la transaction.[8] Moyennant un taux d'intérêt de 15%, ceci équivaudrait à une économie de $8,22 milliards par jour.

Le service postal des Etats-Unis, le plus grand employeur non militaire du monde, dépense $13 milliards par an. L'utilisation d'un système de transmission numérique assorti de lecteurs et d'imprimantes à fac-similés a fait tomber à 12¢ le coût d'une lettre de deux pages, y

compris le prix du papier et autres fournitures. L'envoi du même message par la poste coûte plus de 18¢. Le courrier électronique promet non seulement d'être rapide et pratique mais aussi moins cher, l'économie étant d'environ 3¢ par page.[9]

Siemans en Allemagne, dans un rapport non encore publié, estimait que 40% de tous les travaux de bureau pouvaient être automatisés, ce qui entraînerait une réduction de 25% du nombre des employés de bureaux. Une étude menée par IBM aux Etats-Unis concluait qu'avec un équipement approprié on peut éliminer à la fois le coût d'une secrétaire et le timbre-poste.[10]

Les grandes responsables sont les unités de traitement des textes. Le marché américain dans ce domaine dépassera $1 milliard cette année. Si ces machines peuvent imprimer à une vitesse de 500 à 1,000 mots à la minute, une nouvelle génération d'imprimantes peut tirer une copie à raison de 18,000 lignes à la minute.[11] Ragan Information Systems estiment qu'ils peuvent remplacer 250 classeurs par un seul terminal modulaire renfermant jusqu'à 1 million de pages pour le même prix que les 250 meubles de bureaux. Le matériel classé sur ordinateurs a un avantage de 4 contre 1 pour le prix et de 100 contre 1 pour l'espace par rapport à la bande magnétique.[12]

Les robots sont de plus en plus répandus dans l'industrie. Ce sont des dispositifs électroniques qui soulèvent, transportent et effectuent toutes sortes d'autres tâches ordonnées par des ordinateurs programmés selon les besoins. Ils ne sont pas nouveaux et se vendent depuis le début des années 60. Ils sont cependant de plus en plus perfectionnés et ont des applications de plus en plus nombreuses. Les fabricants d'automobiles les utilisent non seulement pour transporter des articles lourds d'un endroit à un autre mais aussi pour effectuer certaines tâches telles que le moulage, la soudure et la peinture. Au Canada, Leigh Instruments a créé un robot industriel capable de voir et de reconnaître un dessin et de manipuler de petites pièces. Il y a 3,000 robots aux Etats-Unis[13] et encore davantage au Japon. Leur prix varie entre $10,000 et $120,000 et tout équipement supplémentaire peut ajouter beaucoup à ces chiffres. Le coût de l'entretien est cependant très faible et tourne autour de $4.60 de l'heure en moyenne. En 1979, les ventes se sont chiffrées à environ $80 millions mais elles sont censées atteindre $439 millions en 1985. Si la nouvelle génération de robots, à savoir les robots munis de senseurs, se révèle aussi efficace que le prétendent leurs partisans, ces prédictions sont évidemment bien en-dessous de la vérité. Un représentant du Stanford Research Institute porte ce marché à $250 milliards pour le reste de ce siècle.[14]

La télématique

Il n'y a pas que dans le domaine de l'informatique que les coûts ont baissé et que la capacité s'est accrue si rapidement. On observe les mêmes tendances dans le secteur des communications. Lorsqu'on a découvert des moyens économiques de traduire de vastes quantités de données alphanumériques (lettres et chiffres) sous forme numérique (1 et 0 ou, en langage électronique, connecté et déconnecté), les deux technologies se sont rejointes.

Les satellites en sont un bon exemple. En 1965, un seul satellite comportait 240 circuits téléphoniques; la version moderne actuelle en contient 12,000. En 1965, chacun de ces circuits coûtait $22,000 par an. Aujourd'hui, il n'en coûte que $800. D'ici à 1985, la prochaine génération comportera 100,000 circuits au coût de $30 par an.[15] Il en va de même pour les stations au sol. En 1965, une station capable à la fois de transmettre et d'émettre coûtait environ $10 millions. De nos jours, la plus grande station ne coûte que $300,000. De plus, des réflecteurs paraboliques plus petits et équipés uniquement pour la réception se vendent actuellement au Japon pour environ $200.

Dans dix ans nous disposerons de toute une gamme de services. Satellite Business Systems (SBS), Xerox Telecommunications Network (XTEN) ou Advanced Communication Service (ACS), sinon toutes ces compagnies, apporteront de l'information, le courrier électronique, des services de vérification et de comptabilité, une transmission en fac-similé et les audio- et vidéo-conférences. On compte que la vitesse de transmission ira de 50 à 100 pages de matériel à la minute. Les unités de traitement des textes capables de communiquer entre elles sont maintenant au point et leurs réseaux seront reliés par satellite. Le courrier électronique est pratiquement à nos portes.

Vidéotex est un nouveau service d'information utilisable à la fois dans les affaires et dans les foyers. En Grande-Bretagne, il ne tarda pas à attirer l'attention du monde entier. Ce système est équipé pour transmettre les informations par radio, par câble ou sur les lignes téléphoniques. En utilisant l'intervalle vertical, c'est-à-dire les lignes non utilisées de l'image télévisée, on peut envoyer et recevoir des centaines de pages moyennant un encodeur du côté de la transmission et un décodeur attaché au récepteur. Bien qu'il soit plus cher que la radio-télédiffusion, la largeur de bande supplémentaire disponible avec le câble permet de transmettre une quantité presque illimitée de matériel. Le système de communication téléphonique à commutation permet actuellement une interaction entre l'usager et le matériel.

Après six mois d'opération, le système britannique "Prestel" avait 1,600 abonnés et compte avec optimisme sur 100,000 usagers d'ici la fin de l'année. Le système français "Antiope" prévoit d'installer 30 millions

de postes d'ici 1992. Un système hollandais qui doit démarrer en mai parle de 200,000 pages et de 2,000 usagers. Le système canadien baptisé "Télidon" est une version de seconde génération qui a jusqu'ici fait la preuve de sa supériorité technique sur les modèles européens. Il commença à transmettre sur les ondes de TVOntario en janvier dernier et inaugurera cette année un système utilisant les lignes et le câble téléphoniques.

L'utilisation de fibres optiques dans la transmission a assuré aux experts en communications qu'ils disposaient d'une largeur de bande pratiquement illimitée à un coût additionnel presque nul. Ces fibres sont des fils de verre dont le coeur a un diamètre de 50 microns et l'épaisseur d'un cheveu humain et qui transportent des rayons lumineux concentrés émis par des diodes ou des lasers semi-conducteurs. En plus de leur capacité de largeur de bande et de leur coût en baisse rapide, ils sont presque à l'abri des bruits et des interférences habituels grâce à leur isolant électrique.

Les statistiques au regard des largeurs de bande sont impressionnantes. On peut transporter 10,000 fois plus d'information sur des fibres de verre que sur les fils de cuivre téléphoniques ordinaires. Un câble bien protégé et renforcé contenant douze fibres de ce type avec une circonférence inférieure à celle d'un doigt pourrait néanmoins apporter plus de 200 canaux de télévision et servir de véhicule de communication dans les deux sens plutôt que dans un seul.

La largeur de bande et la capacité d'interaction des fibres optiques ont entraîné deux réalisations intéressantes par leur envergure et par leur potentiel. Au Canada et plus précisément à Elie (Man.), le Manitoba Telephone System, en coopération avec le ministère fédéral des Communications, est en train d'installer dans une région essentiellement rurale un système qui fournira toute une gamme de services, y compris une signalisation médicale et policière informatisée, une supervision automatique des sonneries antivol, une lecture à distance des compteurs de gaz, d'eau et d'électricité, une gestion de la consommation d'énergie, des services d'information, une télévision à plusieurs canaux et des canaux AM/FM mono et stéréophoniques. Au Japon, dans la ville nouvelle de Higashi Ikoma, on expérimente actuellement un service flexible de ce type qui servirait 5,000 maisons à un coût annuel de 6 milliards de yens.[16] Il est intéressant de constater que les premiers résultats indiquent une préférence de 4 contre 1 pour les canaux interactifs par rapport au menu télévisé plus traditionnel.

II IMPACT SOCIAL

(a) Impact économique

EFFETS GENERAUX

Nous avons fait état de l'impact économique des transformations technologiques et nous avons vu ce qu'elles impliquent d'innovation dans les produits, dans les méthodes industrielles et dans les méthodes du secteur dit des services. La première touche la transformation des éléments mécaniques en éléments micro-électroniques. La réduction du nombre des composants et de l'énergie nécessaire pour les actionner se traduit par des économies de main-d'oeuvre et de capitaux. La seconde entraîne un accroissement de l'automatisation et, par conséquent, une réduction de la main-d'oeuvre requise pour effectuer divers travaux. Et enfin les transferts électroniques de fonds, les unités de traitement des textes et les banques de données impliquent un renversement de la croissance dans les services.

Tout ceci impacte sur la condition de l'emploi et sur les besoins en capitaux. Ce phénomène aura évidemment des effets bénéfiques et il importe d'identifier les particuliers, les localités, les régions et les nations susceptibles d'en bénéficier et, en dépit de la promesse d'une partie sans perdants au total, ceux qui, en l'absence d'une conscience mondiale éclairée, risquent d'en souffrir le plus.

Bien qu'on ait beaucoup parlé depuis la révolution industrielle, des avantages à long terme de la technologie, il y a des différences essentielles entre la machine à vapeur du XVIII^{e} siècle et l'automatisation des années 1950 d'un côté et l'introduction de la micro-électronique de l'autre. Les deux différences les plus importantes touchent le taux du changement et la vitesse de diffusion de la nouvelle technologie. Il en existe cependant une autre, plus subtile. Au XIX^{e} siècle, comme dans les années 1950, les transformations étaient liées à des outils qui prolongeaient les ressources physiques humaines. En 1970, les nouveaux dispositifs de commande étaient plus étroitement liés à la cybernétique de Wiener. Pour la première fois en dehors des milieux académiques et de science-fiction, on commença à parler d'intelligence artificielle. Forts de crédits massifs affectés à la recherche et au développement, les militaires commencèrent à mettre sur pied des "bombes intelligentes" et des systèmes de défense tout aussi "intelligents". Les améliorations dans les ordinateurs étaient de plus en plus axées sur des opérations de plus en plus intelligentes sur le plan de la perception, de la mémoire, de l'apprentissage et des décisions. Un nouveau dialogue entre l'être humain et la machine s'instaura sur le plan intellectuel plutôt que sur le plan physique comme c'était le cas

jusque là.

Cette évolution a évidemment des implications sociales, culturelles, politiques et philosophiques mais elle est directement liée à des questions économiques. C'est en effet la structure de l'industrie qui sera affectée. Un rapport de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) qualifiait en 1979 l'introduction de microprocesseurs de changement qualitatif et déclarait: "... le complexe électronique des vingt-cinq années à venir sera le pivot autour duquel seront réorganisées les structures productives des sociétés industrielles développées".*[17] Cela affectera non seulement la quantité mais aussi la qualité de l'emploi ainsi que la nature du lieu de travail.

L'EMPLOI

L'emploi est peut-être la question la plus personnelle de toutes. Une étude de l'impact de la micro-électronique a été effectuée pour le ministères des Communications sur la base de plus de quarante documents jugés représentatifs des travaux effectués à l'échelle internationale.[18] Comme on pouvait s'y attendre, les opinions allèrent des plus pessimistes aux plus optimistes. A l'appui du premier, nous citerons les exemples suivants: l'industrie de la montre suisse: 25 à 40% de pertes d'emplois; les systèmes de commutation électronique AT&T: réduction de 50% des travailleurs directs; l'industrie automobile américaine où l'utilisation de robots affectera 20% des travailleurs; l'introduction de processeurs de textes aux Etats-Unis qui fera disparaître 1,5 million d'emplois de dactylographes et même IBM qui, en dépit d'un taux de croissance particulièrement élevé, restera à effectif constant. Le point de vue le plus optimiste, celui des économistes traditionnels, se fonde sur la croyance que les transformations technologiques stimulent la croissance et relèvent la demande de main-d'oeuvre. Ils invoquent, par exemple, l'industrie du téléphone où, en dépit d'une automatisation accrue, la demande de main-d'oeuvre s'est élevée. (Cette tendance perd cependant de sa force.) Les Japonais tendent aussi à minimiser l'impact de la micro-électronique sur le marché de l'emploi. Ils estiment que le phénomène de "l'emploi à vie" qui caractérise leur système industriel constitue une garantie suffisante contre le chômage. Attendu qu'ils sont aussi gros exportateurs de produits électroniques ayant déclaré, il y a dix ans, ce secteur d'importance stratégique pour le Japon, ils sont évidemment bien placés pour

---

* notre traduction

tirer parti de cette industrie en pleine expansion.

Les avis furent tout aussi partagés lors d'un atelier de travail patronné par le Conseil des sciences du Canada sur la question du chômage technologique. Un représentant optimiste du ministère du Travail des Etats-Unis n'attendait que peu d'effets négatifs. Les représentants syndicaux, eux, paraissaient inquiets. Malgré la pénurie de données objectives, la majorité des participants estimaient que, même si les perspectives de chômage à long terme restent vagues, il faut s'attendre à des licenciements dans les quelques années à venir et peut-être même à un peu de chômage permanent affectant d'abord les travailleurs âgés et les femmes. L'industrie manufacturière pose un problème supplémentaire puisque des robots perfectionnés viendront diviser les travailleurs en deux catégories: les ouvriers très spécialisés et les ouvriers sans spécialisation. L'élimination du groupe intermédiaire pourrait fort bien modifier l'échelle de mobilité sociale qui, jusqu'ici, a été très motivante et a suscité les plus grandes expériences de formation en poste.

Il y aura, évidemment, de nouveaux produits sur le marché et de nouvelles possibilités d'emploi. Les centres d'information et de divertissement à domicile seront attrayants, utiles et relativement bon marché. Plus de 40% de toutes les nouvelles automobiles américaines seront équipées de mini-ordinateurs cette année et ce pourcentage ne cessera de s'accroître à l'avenir. La pénurie constante d'énergie donnera la primeure aux environnements à surveillance électronique. Les essais d'Elie prouveront l'utilité des systèmes de télématique décrits précédemment et confirmeront l'expérience japonaise. Les terminaux et attachements vidéotex, porteurs de nombreux services, seront très demandés. En fait une multitude de nouveaux produits feront leur apparition sur le marché et les industries capables d'identifier et de satisfaire les nouveaux débouchés connaîtront la prospérité. Pour ceux qui auront l'éducation nécessaire, ces débouchés seront alléchants.

Certains emplois conventionnels n'en disparaîtront cependant pas moins. Les robots remplaceront bien des "cols bleus". Certains cadres moyens seront probablement éliminés quand les employés seront remplacés par des microprocesseurs. Le secteur des services sera inévitablement et radicalement affecté. Les systèmes électroniques de transferts de fonds continueront à se répandre. Les dispositifs de commutation et de facturation automatiques remplaceront les opérateurs et le personnel de bureau. Des unités de traitement de textes intelligentes, interactives et interconnectées remplaceront les sténographes, revaloriseront les secrétaires et élimineront les postiers affectés au courrier de première classe.

A mesure que les coûts de l'énergie s'élèveront et que ceux des vidéo-conférences baisseront, celles-ci verront leur efficacité s'accroî-

tre en raison des améliorations dans la télématique et la télécopie; ceci éliminera des emplois dans le transport — qu'il s'agisse des chauffeurs de taxi, du personnel des lignes aériennes ou des bagagistes. En fait les voyages de plaisance viendront peut-être même remplacer les voyages d'affaires. Le secteur des services ne sera plus à même d'absorber les détenteurs d'emplois périmés dans le secteur agricole ou manufacturier. Il est difficile d'envisager un scénario qui n'implique pas une nouvelle approche du travail.

Quant aux effets sur la presse, ils sont imprévisibles. Le journal électronique est maintenant une réalité au Japon, du moins sur le plan expérimental, et les journaux conventionnels sont déjà gros utilisateurs de télématique et de micro-électronique. Dans bien des cas les articles passent directement du processeur de textes des reporters ou des éditeurs à la presse. Les journaux nationaux commencent à imprimer électroniquement les éditions régionales. Reconnaissant un mouvement vers des marchés spécialisés, certains d'entre eux envisagent des éditions "sur mesure" pour satisfaire une demande nouvelle apparemment en pleine croissance. Bien que ceci puisse impliquer une réduction du nombre de publications locales — et il est certain qu'une certaine rationalisation ne manquera pas de se produire — la loyauté des lecteurs existants semble être telle qu'ils puissent résister aux assauts non seulement des grands journaux mais aussi des services vidéotex communautaires.

LE LIEU DE TRAVAIL

Le lieu de travail n'échappera pas aux transformations non plus. Au cours d'une discussion récente, Lamborghini, directeur des études économiques chez Olivetti, soulignait que, pour la première fois, une innovation technologique pourrait affecter simultanément la fabrication, et les phases commerciales et administratives d'une entreprise. La micro-électronique est une technologie intégrante qui implique nécessairement des secteurs jusqu'ici relativement indépendants les uns des autres.

Certaines tendances commencent à se dessiner. Compte tenu de sa fiabilité et des économies associées avec l'ordinateur, la fabrication est relativement moins importante que la planification et la commercialisation. On encourage par ailleurs l'achat de composants spécialisés à l'extérieur de la compagnie. On insistera probablement davantage, à l'avenir, sur les accords, les fusions et les associations entre compagnies de composants à l'échelle nationale et internationale. Ceci veut dire que, tandis que les géants tels qu'IBM sont pratiquement autonomes, un réseau d'interdépendance se constitue qui se révèle plein de

promesses pour des entreprises plus petites. Les obstacles à l'entrée dans le marché pourraient bien s'écrouler.

La nature de l'emploi sur le lieu de travail est également en train de changer. Dans l'industrie électronique, l'innovation sur le plan du produit est une condition de succès tellement importante que la durée moyenne de conservation avant la vente est à la baisse, ce qui donne la primeur à la flexibilité dans les structures de production. Ceci implique par conséquent un glissement du travail à la chaîne vers des structures plus intégrées, davantage axées sur la responsabilité individuelle. Chez Olivetti, on a constitué des unités de montage intégrées chargées non seulement de la production d'un module mais aussi de l'entretien et de l'inspection du produit. Selon Lamborghini, l'allocation d'une plus grande responsabilité individuelle et collective a augmenté la motivation, la satisfaction et la productivité au travail.

L'efficacité des liens de communication permet de décentraliser les opérations. Parallèlement à l'accélération des fusions et des acquisitions, on remarque dans les grosses sociétés, conscientes de la valeur croissante des innovations, une tendance à s'allier avec des compagnies plus petites capables de concevoir et de produire des composants hautement spécialisés. Si l'automatisation était par le passé largement limitée à la production en série, les dispositifs micro-électroniques, en raison de leur taille et de leur prix, offrent aux entreprises relativement petites des débouchés dans la production en petite et moyenne séries.

Ces mêmes services de télécommunications sont, pour les bureaux centraux, une occasion de renforcer leur autorité et ils consolident également les aspects centralisateurs de la révolution micro-électronique. Les ressources en recherche et développement (R & D) d'IBM, d'AT&T, de Xerox, etc. leur permettent d'aller dans le sens d'une intégration verticale accrue. On peut même se demander sérieusement si une grande entreprise électronique a des chances de survivre de nos jours sans cette intégration verticale qui caractérise Bell, Northern Telecom et Recherches Bell-Northern Inc. ou sans une série d'accords avec des industries complémentaires du pays ou de l'étranger.

Au Japon se dessine une tendance à la centralisation très poussée. Le président de Nippon Electric Company déclarait récemment lors d'une réunion du Club de Rome qu'il est possible de diviser l'électronique japonaise en deux sections, l'une centrée sur la recherche et le développement en micro-électronique, et l'autre sur ses applications dans l'industrie. Une telle structure aurait une grande flexibilité attendu que la seconde serait particulièrement sensible à la demande des consommateurs et que la première serait axée sur le développement de la technologie nécessaire pour satisfaire cette demande.

Les composants sont relativement bon marché ce qui offre pour le petit ingénieur novateur des possibilités intéressantes. Mais la recher-

che et le développement coûtent cher et il faut compter plusieurs années pour donner une bonne base technique à une nouvelle compagnie. De plus le nombre d'heures de main-d'oeuvre requises par mois pour concevoir un produit semble croître de façon exponentielle et doubler tous les 2 ans et ⅔ dans le cas d'un fournisseur.[19]

La survie des grosses compagnies prêtes à innover semble assurée. Si les entreprises plus petites ne manquent pas de débouchés, elles sont limitées par la taille des investissements en R et D requis pour ne pas être dépassées par les nouvelles réalisations. Les compagnies plus vieilles, quelle que soit leur taille, auront de sérieuses difficultés si elles se laissent aller à de gros investissements en équipement périmé.

LES TRANSPORTS ET LES COMMUNICATIONS

Depuis la publication, en 1972, de *Limits to Growth* du Club de Rome, la question du taux de consommation des ressources non renouvelables a fait l'objet de multiples discussions. Certains économistes et scientifiques réputés mirent en cause les bases de l'argument du Club de Rome. Cependant lorsque certains pays du Moyen-Orient, représentant une proportion non négligeable des gisements pétroliers connus, décidèrent, pour des raisons politiques et économiques, d'accroître considérablement le prix de leurs exportations, le monde occidental connut une pénurie temporaire de combustible qui amena le public à comprendre que, quel que soit le degré de véracité des équations du Club, sa thèse fondamentale était que les ressources non renouvelables sont limitées.

La montée des prix des produits pétroliers entraîna certains changements dans la structure économique en place. Au Canada la force de persuasion politique des régions riches en gisements pétrolifères s'accrut considérablement. Chrysler, qui avait sous-estimé la réaction des consommateurs aux taux de consommation d'essence, s'est trouvée en difficulté financière et sollicite des fonds publics pour éviter la faillite. Des automobiles étrangères (japonaises surtout) économiques commencèrent à pénétrer un marché jusqu'ici axé surtout sur les grosses automobiles de style américain. Au début de l'année, par exemple, *Today Show* de NBC rapportait qu'en 1979 les Japonais avaient vendu aux Etats-Unis plus d'automobiles que Ford, Chrysler et American Motors pris ensemble et que l'année prochaine le Japon dépasserait les Etats-Unis pour devenir le plus grand constructeur d'automobiles du monde. L'équation de l'énergie a changé le statu quo économique.

Nous avons vu que l'information était en train de devenir la ressource de base. L'énergie, le transport et la connaissance ont probablement toujours été indispensables à l'activité humaine. Il existe

un rapport évident entre communication et transport. Si les services de transport acheminent des denrées, ils véhiculent également des idées et on peut se demander laquelle de ces deux fonctions est la plus importante. Les commerçants ont toujours été aussi des voyageurs et les pays maîtres des voies de communication ont bien souvent dominé le monde tant sur le plan économique que politique.

Si les liens de communication et la technologie des communications sont importants à bien des égards, il est une autre question qui suscite de plus en plus d'intérêt: celle d'un éventuel échange entre les voyages, gros consommateurs traditionnels de ressources énergétiques de plus en plus rares, et les communications qui en consomment beaucoup moins. Ce sont là des économies importantes. C'est ainsi par exemple qu'en préférant la vidéo-conférence au déplacement des participants j'ai estimé, sur la base de chiffres obtenus chez Bell Canada et Ontario Hydro, que l'on économiserait 2300 kilowatt-heures chaque fois que deux personnes choisiraient de ne pas se rendre de Montréal à Toronto pour l'occasion. Ces 2300 kWh représentent environ l'énergie mensuelle requise au cours d'un hiver normal pour chauffer électriquement une maison de trois chambres à coucher équipée de tous les appareils ménagers habituels.

La plupart des études effectuées à ce sujet s'intéressent non pas aux vidéo-conférences mais aux téléconférences, c'est-à-dire celles qui utilisent le téléphone et la télécopie de documents. Même dans ces études le taux de substitutionalité était très élevé. Cordel et Stinson[20] citaient une étude de Bell datant de 1972 qui indiquait que 20% des personnes voyageant pour affaires entre Montréal, Ottawa, Québec et Toronto n'auraient pas entrepris le voyage si elles avaient disposé d'une solution de remplacement. Ils en déduirent que cela aurait éliminé 840,000 voyages d'affaires effectués au Canada durant le troisième quart de 1978, selon les renseignements fournis par Statistique Canada. Ceci représente, sur une base annuelle, une quantité de kilowatt-heures suffisante pour chauffer plus d'un million de maisons pendant un mois d'hiver donné.

Avec les équipements de vidéo-conférences et de télécopie modernes, il y a tout lieu de penser que le pourcentage de 20% avancé par Bell Canada est extrêmement bas et qu'un bon nombre de personnes qui voyagent pour affaires seraient heureux de s'éviter le dérangement, les pertes de temps et le stress qui ne manquent pas d'accompagner de tels déplacements. A l'heure actuelle, les voyages reviennent moins cher en partie parce qu'ils sont subventionnés, de même que le prix de l'essence, et en partie parce que la technologie des communications en est encore au stade expérimental et n'a pas encore bénéficié des économies d'échelle attendues. Cependant une fois que les grosses sociétés ou les agences gouvernementales y auront souscrit, les dépen-

ses supplémentaires des téléconférences seront minimes.

Ceci provoquera probablement une réorganisation des déplacements. Les voyages d'affaires pour échange d'information diminueront considérablement. Cependant les réunions centrées sur l'établissement de politiques et les congrès importants exigeront toujours des rencontres face à face; quant aux voyages d'agrément, ils continueront à être très demandés par ceux qui auront les moyens de se les offrir.

L'INDUSTRIE DE L'INFORMATION

Les systèmes de transmission ne sont pas les seuls importants. L'information est devenue une industrie en soi. Au milieu des années 50, le traitement de l'information occupait plus de monde que les secteurs minier, agricole, manufacturier et des services personnels pris ensemble.[21] Comme on s'en doute vu le nombre des participants, la quantité d'information est immense. Il y a plus de vingt millions de livres et documents dans la seule bibliothèque du Congrès de Washington. Or cette information cataloguée et stockée ne représente qu'une fraction infinitésimale de l'information traitée et échangée chaque jour.

Les bureaucraties du secteur public comme du secteur privé se nourrissent d'information. La plupart des administrateurs passent leur temps en réunions, à lire et à rédiger des rapports et à parler au téléphone. Les organisations aiment les procédures simples, standardisées et stables. Elles se donnent des politiques adaptées à pratiquement toutes les situations et les manuels de procédure sont de plus en plus épais. Cet amour de la simplicité conduit inévitablement à la complexité avec l'adjonction de plus en plus d'employés administratifs chargés de surveiller leur exécution conformément au manuel. Ceci entraîne des coûts supplémentaires qui sont bien souvent supérieurs au coût de la transaction elle-même. Il n'est donc pas étonnant que nous ayons des problèmes de productivité.

Le secteur privé est un peu moins vulnérable à la prolifération bureaucratique que le secteur public. Il connaît une limite, c'est le compte de pertes et profits qui exerce une manière de contrôle. Il n'en reste pas moins que certaines procédures, surtout dans les grosses sociétés, sont des exercices coûteux liés au type de gestion en vogue. Dans le secteur public le compte de pertes et profits ne tient pas vraiment lieu de discipline et, pour compliquer encore les choses, la tendance actuelle à une imputabilité accrue oblige à conserver des dossiers de plus en plus volumineux et à effectuer des rationalisations de plus en plus nombreuses.

Les "banques de données" offrent des renseignements supplémen-

taires et bon nombre d'entre elles sont accessibles moyennant paiement. Au Canada, INFOMART en offre plus de quarante, ce qui n'est qu'une fraction du total. On peut s'y procurer pratiquement n'importe quel type d'information. MEDLINE offre des résumés de revues médicales tandis qu'INFOBANK fournit des articles du New York Times et Info Globe un service similaire pour le Globe and Mail de Toronto. Des milliers de résumés sont disponibles à un prix modique. L'information se crée tellement rapidement qu'il est essentiel de se donner les moyens d'y accéder et les banques de données sont justement là pour cela.

Reste cependant le problème de la sélection. Il revient cher de "feuilleter" une banque de données et la forme traditionelle d'interaction selon l'arbre de décisions n'aide guère le chercheur à juger de la qualité des résumés disponibles. Il serait bon de disposer d'un système de classement semblable au Guide Michelin par exemple. Cela soulève cependant la question de savoir qui établirait ce classement. C'est une chose de compiler un guide des hôtels et des restaurants, c'en est une autre de rédiger un "guide universel" des "choses importantes". Cet exercice suscite une série de questions touchant l'idéologie, l'érudition, la pertinence, la lisibilité et le parti pris de la personne ou du groupe choisi.

Il ne faudrait pas croire que l'industrie de l'information se résume à des bureaucraties et à des bases de données et on aurait tort d'en exclure la publication, la diffusion, l'éducation, le service postal, la publicité, les banques et les bibliothèques. Nous avons vu l'impact éventuel que pourraient avoir sur la poste, les banques et les journaux, le courrier électronique, les transferts électroniques de fonds et certains types de journaux électroniques. Quant à la diffusion, la publication en général et l'éducation, ce sont des domaines essentiels qui touchent de façon toute spéciale les besoins et les aspirations de la population canadienne. Il convient donc de les envisager non pas dans un contexte général mais bien au chapitre des implications pour le Canada.

(b) Impact social

S'il est difficile de prédire les effets économiques des ordinateurs, il l'est encore davantage de prédire leurs effets sur la société en général. On ne peut évaluer ces effets sans comprendre d'abord ce qu'on a appelé la "poussée" technologique. S'il est vrai que la micro-informatique et la télématique modernes nous fourniront des biens matériels à moindre effort et plus efficacement que par le passé, les conditions du marché prévaudront-elles et, dans ce cas, les avantages seront-ils

partagés ou reviendront-ils aux personnes ou aux groupes qui auront eu la sagesse, la perspicacité ou la chance de maîtriser et d'utiliser cette technologie?

Le problème est encore compliqué par le fait que la technologie ne constitue pas une force unifiée susceptible d'être placée sous contrôle politique. Sa nature et sa vitesse de diffusion résultent d'une série de décisions à brève échéance prises par diverses personnes dans divers endroits à divers moments.

Par ailleurs dans un monde où il n'y a plus guère de droit international et où le seul organe politique relativement complet, les Nations-Unies, est devenu un lieu de débat sans grande autorité, la réglementation de la diffusion et de l'accès à l'information risque de nous échapper. Il est difficile de construire des murs électroniques ou de se dérober aux satellites indiscrets.

En dépit de ces problèmes c'est un défi intéressant. L'information et la connaissance sont à la racine des jugements de valeur et la nature de notre société dépend en grande partie de la qualité de ces jugements. Il convient de comprendre le caractère et le pouvoir de la nouvelle technologie pour s'assurer une participation à son développement et faciliter le passage à l'ère de la micro-électronique, conformément aux valeurs qui se sont révélées critiques pour notre survie.

LA POLITIQUE

Que cela nous plaise ou non, nous vivons dans une société dirigée. Le marché international est loin d'être libre. Les gouvernements sont perçus et reconnus non seulement comme des créateurs de politiques mais aussi comme des régulateurs, des acheteurs et des bailleurs de fonds. Aux Etats-Unis les "lobbyists" sont des membres respectés sur la place de Washington. Bien qu'ils ne soient pas aussi en évidence à Ottawa, ils y sont également.

Ces nouvelles technologies laisseront inévitablement leur marque sur les institutions politiques de notre pays. Elles en affecteront également la structure sociale. La nouvelle élite sera constituée par les personnes bien informées.

Les gouvernements qui disposent des programmes et des logiciels auront sur les autres un avantage considérable. Les instances plus vastes auront un avantage sur les autres. Les personnes au pouvoir auront plus facilement accès à l'information que les autres. Il sera donc de plus en plus difficile de déloger les gouvernements en place pendant longtemps. Parallèlement tous les gouvernements seront de plus en plus sensibles à l'opinion publique attendu que la connaissance de l'opinion publique sera perçue comme un moyen de prendre et de

conserver le pouvoir. Le contrôle de l'accès à l'information confère une responsabilité considérable à ceux qui le détiennent. Un mauvais usage de cette responsabilité pourrait fort bien faire pencher la balance en faveur des régimes autoritaires et des aspirants-dictateurs.

L'EDUCATION

Notre système d'éducation est axé sur les besoins du passé. Bien que nombre de ces besoins soient légitimes — et l'alphabétisation reste le plus gros défi — celle-ci ne se définit plus seulement comme le fait de savoir lire et écrire. Elle comprend, de nos jours, bien d'autres éléments. La capacité de distinguer entre les faits et la propagande dans les émissions télévisées, par exemple, est essentielle à chacun où qu'il demeure. Les systèmes d'information exigent une connaissance des ordinateurs et de leurs langages spécialisés. Il nous faut tous savoir où sont emmagasinées les connaissances organisées et comment y accéder. Si les systèmes d'éducation de l'avenir ne répondent pas à ces exigences, nos sociétés risquent d'être victimes des technologies naissantes au lieu d'en bénéficier.

Parallèlement aux modifications dans les programmes scolaires nécessaires pour comprendre l'ampleur des changements scientifiques et technologiques, une révision de la structure du système s'impose. Il est difficile en effet d'imaginer qu'elle ne sera pas affectée par l'introduction de petites machines intelligentes et peu coûteuses et par la télématique et ses nouveaux dispositifs tels que Télidon. Les dispositifs interactifs offrent des possibilités sans précédent pour des études permanentes. Il suffira de pousser un bouton pour accéder aux vingt millions de livres, journaux, etc. dont je parlais tout à l'heure. Les grands professeurs seront toujours là, par le biais de l'électronique, pour mettre en question, provoquer et stimuler. Cette éducation à la portée de toutes les bourses pourrait faire de l'égalité des chances d'apprentissage une réalité.

LA MEDECINE

Il est difficile d'imaginer que la nouvelle technologie n'affectera pas la médecine. Dans un documentaire de la BBC intitulé *Now The Chips Are Down* on voit un distingué spécialiste médical transférer sa technique de diagnostic sur un ordinateur qui pose aux internes une série de questions aussi efficaces que si le spécialiste avait conduit l'examen personnellement. Un article publié récemment[22] décrit une expérience consistant à implanter une électrode dans un rat dont la

patte antérieure a été amputée. La stimulation du moignon avec quelques milliardièmes d'ampère active le processus de regénération du membre. Les expériences utilisant le satellite interactif direct CTS ont montré comment des soins très perfectionnés pouvaient être apportés électroniquement dans les lieux éloignés.

LA SURVEILLANCE, LA VIE PRIVEE, LES ARMEMENTS

L'impact social de tous ces changements ne sera évidemment pas uniquement positif. Les nouvelles communications faciliteront grandement la surveillance. A l'heure actuelle cette pratique se limite à la surveillance militaire d'un pays par un autre. Cependant certains employés de compagnies dotées de systèmes de surveillance électronique sont tout aussi préoccupés par les tables d'écoute que par la perspective du chômage structurel. Le courrier électronique et les transferts électroniques de fonds, s'ils promettent une livraison presque instantanée, ne manquent pas de soulever des questions touchant les possibilités d'incursion dans la vie privée. Jusqu'ici les réponses ne sont pas claires. L'espionnage a toujours paru révoltant et les incursions dans la vie privée que ce soit au travail, sur le marché ou à la maison ne laissent pas d'inquiéter bien des gens.

La micro-électronique a un effet multiplicatif sur la capacité de destruction des armements disponibles aux établissements militaires du monde. Peut-être avons-nous déjà atteint les limites de la capacité humaine d'autodestruction avec le développement des armes nucléaires. Néanmoins les nouvelles réalisations nous permettent de choisir des cibles plus précises, ce qui est à bien des égards plus effrayant que la capacité de destruction massive des armes plus anciennes.

LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

L'existence de ces nouvelles technologies se révèle inquiétante pour les habitants des pays en développement et pour ceux qui y travaillent. Leurs efforts de nombreuses années pour se développer selon un modèle industriel maintenant périmé apparaissent bien ironiques. Ils se rendent bien compte que le pouvoir réside où réside l'information. Ils s'inquiètent aussi de voir disparaître leur seul avantage comparé, à savoir le coût de leur main-d'oeuvre, avec l'avènement de microprocesseurs bon marché et efficaces. Le Japon, par exemple, rapatrie son industrie textile parce qu'il peut maintenant fabriquer des vêtements à un coût horaire inférieur aux 20¢ de l'heure que touchent les travailleurs du Pacifique sud. Les Etats-Unis, qui faisaient naguère intercon-

necter leurs microplaquettes dans les pays du Tiers-Monde, attendu qu'il s'agit d'un processus délicat et à forte intensité de main-d'oeuvre, viennent de mettre au point des machines capables d'effectuer l'opération sous la direction de mini-ordinateurs.

Nous ne pouvons nous désintéresser des problèmes des pays du Tiers-Monde. A l'heure actuelle ces pays contiennent plus d'un milliard de personnes qui souffrent non seulement de la pauvreté mais aussi de sous-alimentation latente. Même si notre respect pour la vie humaine n'y suffisait pas, une conscience claire de notre intérêt personnel nous convaincrait que ces extrêmes de richesse et de pauvreté appellent une révolution d'un type très différent de ce que nous avons discuté ici. En tant que Canadiens nous nous devons d'y prêter attention.

III LES IMPLICATIONS POUR LE CANADA

Le statut actuel

Le Canada est particulièrement vulnérable face aux aspects néfastes de l'informatisation de la société. Notre économie en est une de succursale, tributaire des capitaux étrangers pour l'expansion des industries existantes comme pour la création de nouvelles. Non contents d'être politiquement fragmentés, avec un gouvernement central faible obligé de négocier avec des gouvernements provinciaux relativement forts ayant des intérêts très divers, nous affichons de plus un penchant presque pathologique pour les points de vue régionaux plutôt que nationaux.

L'éducation est une responsabilité provinciale et sans vouloir la mettre en cause ici, il est presque impossible de persuader onze instances différentes de modifier leurs programmes à temps pour répondre à un type de système industriel entièrement nouveau.

Nous faisons grand cas de notre frontière ouverte avec les Etats-Unis. Bien qu'elle facilite des relations de bon voisinage, elle nous rend très vulnérables à leur domination économique vu la taille et la puissance de leur économie. Nos émissions de radio et de télévision, si elles ne sont pas préparées aux Etats-Unis, en sont des copies. Nos films reflètent des valeurs américaines et nos magazines sont américains ou d'orientation américaine. Il n'y a que dans la presse et les beaux-arts que l'on voit percer une identité canadienne. Les formes d'art populaire viennent de Hollywood, Nashville ou New York.

Pour une nation aussi vaste géographiquement nous sommes étrangement tributaires de l'économie mondiale. Nous tendons à exporter nos ressources naturelles plutôt qu'à les transformer chez nous si bien que nous avons un secteur industriel relativement faible. Nous n'avons,

par exemple, presque pas d'industries nationales de fabrication d'ordinateurs et même dans le domaine omniprésent de la télévision nous n'avons qu'une seule compagnie qui assemble des récepteurs.

Nous faisons également face à une grave pénurie d'ouvriers très spécialisés pourtant nécessaires pour nous donner un semblant de compétitivité avec les nations de l'Europe occidentale, des Etats-Unis et du Japon. Pour une raison quelconque les écoles techniques n'ont jamais été très estimées en ce pays et en dépit des efforts pour rehausser la formation technique au début des années 50 les crédits disponibles furent engloutis par les ministères provinciaux de l'Education et utilisés pour bâtir des écoles polyvalentes où l'excellence technologique est restée un symbole. Ceci nous a conduits à compter sur l'immigration pour nous donner une main-d'oeuvre bien formée.

A certains égards notre système pédagogique est excellent. Le Canada est un pays alphabétisé au sens traditionnel du terme par rapport à la plupart des autres. Nos jeunes diplômés en sciences et nos jeunes ingénieurs sont très prisés à l'étranger. Les gens sont une autre richesse naturelle que nous semblons disposés à exporter.

En dépit de tous ces problèmes, l'économie canadienne contient des secteurs prometteurs. Nous avons toujours attaché une grande importance aux communications et nous possédons un des meilleurs systèmes de communication du monde. Northern Telecom et Recherches Bell-Northern Inc. forment une puissante combinaison au point de vue de la recherche, de la capacité de fabrication et de la commercialisation. De nouvelles compagnies pleines d'avenir dans les domaines de l'électronique et de la micro-électronique telles que Mitel et AES dispensent leurs produits non seulement au Canada mais aussi aux Etats-Unis. Notre système de câblovision est probablement le meilleur au monde et une bonne portion de notre industrie est consacrée aux communications par satellites. Bien que dépourvus d'une industrie électronique indigène, nous avons la capacité de servir les ordinateurs. Nous avons peut-être fait preuve de négligence en sous-estimant l'importance des fibres optiques, ce qui a permis aux firmes des Etats-Unis de s'adjuger les brevets qui leur conféreront un gros avantage, mais il existe au moins une compagnie canadienne capable de fabriquer les fibres et une autre en aura sous peu la capacité.

Nous avons vu que la micro-électronique et les communications étaient des technologies primordiales dans la structure des sociétés industrielles avancées. C'est là-dessus que toute stratégie industrielle doit être axée et il nous faudra le reconnaître si nous ne voulons pas voir notre pays souffrir des exportations du chômage des autres. Il est difficile d'envisager la survie nationale du Canada si notre pays n'est pas fort dans des domaines aussi fondamentaux pour notre économie et pour notre souveraineté culturelle.

Le plus gros obstacle à surmonter si nous voulons tirer parti des avantages de la nouvelle société sera la méconnaissance de la nature des changements en cours et l'absence des politiques nécessaires pour en tirer le plus grand parti. Ce n'est pourtant pas que nous ayons été pris de court. Sur la scène nationale le Conseil des sciences du Canada et le ministère des Communications ont insisté sur l'importance de la révolution micro-électronique et sur l'urgence de définir les lignes politiques à suivre. D'autres organisations telles que GAMMA et l'Institut de recherches politiques ont été tout aussi claires.

A l'heure actuelle nous souffrons de la pénurie de travailleurs spécialisés, de la pénurie de capital de risque et de l'opposition des syndicats naturellement peu disposés à être sacrifiés sur l'autel de l'efficacité technologique. La question des investissements étrangers est très controversée et tant que nous n'aurons pas pris une position cohérente dans ce domaine nous continuerons à dérouter nos voisins et à contrarier nos entrepreneurs.

Ce sont évidemment des problèmes d'ordre général. Il en est d'autres tout aussi complexes mais plus spécifiques. On ne comprend peut-être pas suffisamment combien il est difficile d'innover sur le marché d'aujourd'hui. Les entrepreneurs, comme les gouvernements, doivent être bien informés quant à la nature des problèmes initiaux dans un domaine pratique et nouveau. L'incertitude dans la réglementation au Canada, par exemple, entrave le développement et l'introduction de nouvelles industries. L'absence d'une orientation nationale va à l'encontre de notre industrie des communications et fait le jeu de la concurrence internationale.

Le dilemme transport/contenu

Il est une question très controversée, c'est celle de savoir qui sera autorisé à offrir les nouveaux services tels que Télidon: les transporteurs traditionnels de télécommunications ou les compagnies du câble qui fournissent déjà jusqu'à trente canaux de variétés et d'information? Est-il judicieux de laisser le marché trancher la question?

Traditionnellement les compagnies téléphoniques et télégraphiques ont été uniquement des transporteurs. Le message transporté était fourni par d'autres et l'accès au système gouverné uniquement par la capacité de paiement de l'utilisateur et par quelques conditions destinées à éviter les abus. A l'origine les câblodistributeurs étaient aussi des transporteurs dans la mesure où ils étendaient la portée et la qualité des signaux de diffusion émis par d'autres. Durant ces dernières années, encouragés par le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes, ils se sont mis à produire les émissions transportées

sur leurs propres systèmes.

Or quiconque contrôle à la fois le contenu du message et le mode de transport jouit d'un pouvoir extraordinaire. Ortega y Gasset soutenait que le pouvoir réside en fin de compte dans l'opinion publique. Ceux qui ont pris et conservé le pouvoir, que ce soient des despotes, des politiciens élus, des fonctionnaires ou des entrepreneurs, le savent très bien. Dans une société de l'information nombreuses sont les occasions d'abuser du système, plus nombreuses peut-être que par le passé. Si l'accès à l'information est centralisé et les moyens de distribution limités, la notion de liberté telle que nous la connaissons risque d'être sérieusement compromise. L'argument du contenu (le message) et du contenant (le transporteur) est fondamental et pressant. Il devra être résolu sans quoi la société de l'information risquera de nous asservir au lieu de nous servir.

D'aucuns estiment qu'il n'est pas essentiel d'empêcher les transporteurs de créer ou de choisir leur contenu, qu'il est possible d'établir un système qui réglementerait le producteur de façon à établir un lien non direct entre les deux tout en maintenant un rapport par personne interposée avec le transporteur. Il serait bien plus sage, à mon avis, de séparer nettement transporteur et contenu.

Il n'est peut-être pas très politique pour le gouvernement de se déclarer ouvertement du côté des transporteurs traditionnels ou du côté des câblodistributeurs. Il y a trop d'intérêts en jeu pour que l'un ou l'autre groupe accepte une méthode aussi décisive. D'un autre côté on ne peut tolérer la duplication ou la concurrence entre services. Notre nation a fait du compromis une tradition. Télésat Canada n'aurait jamais existé sans une volonté de compromis entre partis disparates. Le Canada n'aurait pas aujourd'hui la place qu'il a dans l'espace sans une étroite association entre le gouvernement et l'industrie privée. Il n'y a pas de raison pour qu'on ne puisse former un consortium quelconque rassemblant les transporteurs, les câblodistributeurs, les diffuseurs et le gouvernement. Non seulement ceci éviterait des années de dispute mais cela stimulerait également les industries de haute technologie qui se débattent actuellement dans un marché incertain.

La diffusion et la télévision à péage

On ne peut discuter la question des producteurs de contenu sans se demander quels seront les effets de la révolution micro-électronique sur les diffuseurs traditionnels. Les diffuseurs produisent et transmettent à la fois. Contrairement au cas que nous venons d'étudier, ils ne constituent pas, à l'exception des régions isolées, des monopoles. Ce sont des pourvoyeurs d'information au sein d'un environnement très

compétitif, ce qui les rend particulièrement vulnérables face aux systèmes de livraison à plusieurs canaux. La diffusion est une affaire de gros sous dans notre pays. Les revenus annuels de la radio, de la télévision et de la câblovision dépassent actuellement un milliard de dollars. Toute perturbation dans le système existant affectera non seulement les propriétaires mais aussi les équipes de gestion, les techniciens et les artistes.

La télévision à péage a déjà fait la preuve de sa rentabilité commerciale aux Etats-Unis. La question n'est donc pas de savoir quand mais comment elle arrivera chez nous et le temps manque pour établir les règlements appropriés. La programmation canadienne, aussi faible soit-elle, est sérieusement menacée. Le CRTC tente de résoudre le problème du contenu canadien depuis plus de dix ans. En dépit de règlements relativement stricts les télespectateurs canadiens regardent surtout des émissions américaines.

Il est relativement simple de comprendre pourquoi; il est beaucoup plus difficile de trouver des mesures correctives. Lorsque j'étais président de l'Office de la télécommunication éducative de l'Ontario (TVOntario), les acquisitions revenaient moins cher que la production locale. On pouvait acheter à bas prix des émissions dramatiques de qualité fabriquées en Grande-Bretagne parce que leurs coûts originaux étaient déjà amortis au sein du marché britannique. La production d'émissions dramatiques et de documentaires est particulièrement coûteuse. Ce sont pourtant ces programmes qui intéressent le plus de monde et qui ont le plus gros impact. Radio-Canada et les réseaux du secteur privé tels que CTV et Global se heurtent au même problème si ce n'est que, dans leur cas, les émissions viennent plus probablement des Etats-Unis que de Grande-Bretagne.

Aux Etats-Unis la télévision à péage tire la majorité de ses revenus des films populaires récents et des grands événements sportifs. Il est certain qu'à moins d'établir des politiques appropriées nous importerons le modèle américain. Les émissions canadiennes toucheront un public de plus en plus restreint, l'industrie actuelle de la diffusion en subira les conséquences, le milieu artistique canadien en souffrira et il sera de plus en plus difficile de définir cette entité déjà nébuleuse que nous appelons l'identité canadienne.

Le potentiel de la télé à péage ne se limite évidemment pas aux films et aux sports populaires. Tout dépendra de la façon dont elle sera introduite. Il y a deux écoles de pensée. Celle qui domine à l'heure actuelle recommande le paiement par canal; l'autre le paiement à l'usage. La première est appuyée par les compagnies de câble parce qu'elle évite les complexités administratives que la seconde apporterait obligatoirement. Le paiement à l'usage suppose la capacité de mesurer le temps passé sur un canal donné pour une période donnée. C'est cette

méthode que les compagnies téléphoniques préfèrent parce que les compteurs et les systèmes de péage et de facturation informatisés sont déjà en place et pourraient facilement être appliqués à la télévision si ces compagnies étaient choisies comme transporteurs.

Le paiement par canal renforcerait cependant la philosophie de programmation actuelle. Les programmes intéressant le public le plus vaste recevraient la priorité. Les publics minoritaires en souffriraient très certainement. De l'autre côté le paiement à l'usage offrirait des revenus raisonnables pour le type de services offerts par les systèmes vidéotex ainsi que des programmes ayant un intérêt plus limité que ceux qui sont disponibles en règle générale. Il est intéressant de voir que la série d'émissions de la BBC sur Shakespeare transmise sur TVOntario attira un public d'entre 100,000 et 200,000 personnes qui, bien qu'insuffisant pour justifier sa présence sur les réseaux nationaux et les stations indépendantes, reste considérable malgré tout. Si ce public était disposé à payer $2 ou $3 pour voir ces émissions, il est probable que les talents mis à contribution seraient ceux de Stratford (Ont.) au lieu de Stratford (Angleterre) et que la production serait confiée à des équipes canadiennes plutôt que britanniques. D'autres formes d'art en bénéficieraient également.

Il existe de nombreux publics spécialisés comme en témoignent certaines tendances mises à jour dans l'industrie de la publication. Certaines sont relativement marginales mais elles restent importantes. La multiplication du nombre de canaux, moyennant des coûts incrémentaux marginaux, permet de satisfaire de plus en plus de monde. Gordon Thompson, de Recherches Bell-Northern Inc., a créé l'expression "marché de l'information" qui décrit bien un marché sur lequel n'importe qui peut vendre des biens éthérés ou de l'information. Bien qu'il soit difficile, en pratique, de déterminer la qualité du produit avant son visionnement, le concept en principe n'est pas exclus dans un système de paiement à l'usage.

Le paiement par canal contribuerait à renforcer nos habitudes de radio-télévision actuelles; le paiement à l'usage offrirait de nouveaux débouchés aux milieux créateurs de ce pays tout en stimulant considérablement les services d'information canadiens par l'entremise de Télidon.

Les marchés naissants

Nous avons parlé du courrier électronique. Là encore la question qui se pose n'est pas quand mais comment. Il est, dans un sens, déjà des nôtres. Le télégraphe, le télex et les systèmes TWX nous acheminent en fait le courrier par voie électronique. De plus les processeurs de

textes communiquent entre eux de même que les ordinateurs de maison. Tous deux utilisent les lignes téléphoniques conventionnelles avec lesquelles ils sont facilement interconnectés. Cependant la véritable poussée n'a pas encore été réalisée et les multinationales telles que Xerox, AT&T et IBM investissent des sommes considérables pour essayer de s'assurer la victoire dans la course à ce qui promet d'être l'une des entreprises les plus profitables de l'avenir.

Ces trois compagnies fondent leurs stratégies sur la croyance que le courrier électronique commencera par s'infiltrer dans les bureaux d'affaires. Il se peut bien que cela soit vrai et on aurait tort de minimiser le jugement en marketing d'entreprises aussi arrivées et aussi profitables. Il y a cependant un autre point de vue: si le produit est accepté sur le marché des consommateurs, il générera inévitablement des ventes qui favoriseront des économies d'échelle et donc un prix de vente inférieur à celui des concurrents. C'est la méthode japonaise. Les Japonais se sont jusqu'ici tournés vers le marché des consommateurs pour vendre leurs appareils photographiques, leurs radios, leurs téléviseurs et leurs appareils magnétoscopiques; vu leur succès dans ces domaines, ils ont étendu leur marché aux applications plus spécialisées dans les affaires.

Les utilisateurs d'ordinateurs de maison cherchent à l'heure actuelle à se brancher, à l'aide d'interconnexions téléphoniques, sur des réseaux qui leur permettraient, à un coût raisonnable, d'échanger des messages avec les personnes branchées sur le même réseau. Par ailleurs on trouve continuellement de nouvelles utilisations, que ce soit dans le domaine des divertissements, de l'éducation, des programmes de surveillance et de gestion domestique ou de l'analyse et du contrôle scientifiques. La revue mensuelle *BYTE*, "small systems journal", contient 250 à 300 pages truffées de réclames non seulement d'ordinateurs de maison mais aussi de presque tous les produits connexes possibles et imaginables. Il y a là une occasion très réelle pour les entrepreneurs canadiens de s'assurer une place dans le marché des dispositifs d'entrée et de sortie.

La variété des produits en vente actuellement sur le marché est telle qu'il n'y a que peu de réglementation. Lorsqu'un nouveau système, tel que Télidon, est introduit, il importe que ses terminaux soient compatibles, ou susceptibles de l'être, avec les langages électroniques utilisés par les diverses banques de données et avec les dispositifs d'entrée et de sortie des traiteurs de textes. Le système le plus flexible, relativement à l'accès des fournisseurs comme des usagers de l'information, sera le plus susceptible de l'emporter.

A l'heure actuelle l'absence d'interconnexions appropriées, c'est-à-dire de logiciel permettant à un système d'utiliser l'information générée par un autre, freine le développement et la commercialisation d'un grand nombre de produits canadiens de haute qualité.

Normes, programmes et architectes de systèmes

Il n'existe pas de normes internationales standard et il est peu probable qu'il en existe un jour. Même dans le domaine de la télévision après plus d'un quart de siècle, il existe trois normes différentes. L'une est utilisée en France, l'autre en Grande-Bretagne et en Allemagne, la troisième en Amérique du Nord et au Japon. Il n'est pas possible de faire passer sur l'un des deux autres une bande magnétoscopique préparée pour un système sans lui faire subir une conversion coûteuse. Sur le marché très compétitif et volatile qui régit les réalisations en micro-électronique, il est très improbable que l'on puisse aboutir à un accord international quant aux normes. La seule solution pratique consiste donc à préparer les programmes de conversion, ou interconnexions, qui permettront à un ordinateur de communiquer avec un autre.

Là encore les problèmes ne manquent pas; il y a non seulement la pénurie de logiciels mais aussi une pénurie de personnes capables de préparer les programmes nécessaires. Par ailleurs les personnes requises pour concevoir les systèmes, à savoir les architectes de systèmes sont très difficiles à trouver. La programmation, c'est-à-dire l'art et la science de créer les logiciels, n'est pas encore une discipline au même titre que l'électronique, par exemple. Ceci est vrai non seulement dans notre pays mais dans bien d'autres car si les compagnies comme IBM ont les ressources nécessaires pour former leur propres programmeurs et architectes de systèmes, ce n'est pas le cas pour la plupart des autres.

Les meilleurs viennent des milieux tournés vers les problèmes. Là où le besoin d'innovation est très élevé il est extrêmement difficile pour les universités de concevoir des cours appropriés qui intègrent les dernières nouveautés. La méthode en vigueur à l'University of Waterloo et dans quelques autres, qui oblige les élèves à passer un trimestre à l'université et un trimestre dans l'industrie, offre des avantages notoires sur la pratique plus traditionnelle. Cependant peu de projets en micro-électronique durent quatre mois et bien que ce système soit de toute évidence avantageux pour les deux partis, il ne résoud pas le problème de l'absence de continuité.

S'il était possible de se procurer assez de main-d'oeuvre très spécialisée et intelligente, le Canada aurait un avantage certain que bien des pays auraient du mal à rattraper à court terme. La meilleure solution serait peut-être de réunir des représentants de l'industrie, du gouvernement et des institutions pédagogiques afin d'analyser le problème et de proposer des mesures immédiates à court terme. Il se peut qu'il soit nécessaire de former les recrues sur le tas et de "détacher" dans l'industrie les universitaires appropriés ainsi que les étudiants qui auraient déjà couvert une bonne partie de la théorie. Il est difficile

d'envisager un meilleur moyen de tirer des résultats immédiats de nos dépenses en recherche et en développement.

Recherche et développement

S'il nous faut revoir notre démarche sur le plan de l'éducation et de la formation, il nous faut aussi réviser notre attitude face à la recherche et au développement. L'expérience canadienne a été désastreuse. En 1977, nous avons consacré moins de 1% de notre Produit national brut à la recherche et au développement, pourcentage qui nous place pratiquement au bas de la liste des pays industrialisés. Bien que les gouvernements libéral ou conservateur reconnaissent la gravité de la situation et se soient fixé des objectifs destinés à nous rapprocher de nos concurrents internationaux, nous avons encore bien du chemin à faire. Le Japon subventionne la recherche et le développement industriels à 90%, l'Allemagne de l'Ouest à 80%, la France et les Etats-Unis à 60%, la Grande-Bretagne à 50%, la Suède à 45% et le Canada à 12%. Bien que ce chiffre ne tienne pas compte des effets des crédits fiscaux et que le pourcentage effectif soit légèrement supérieur, il n'en reste pas moins que notre désavantage comparé est très clair.[23] Il est évident que notre pays a un très gros effort à faire pour assurer sa survie économique et culturelle.

Politique et réglementation

Il est une autre question pressante, celle de la circulation des données outre-frontières. Les pays en voie de développement sont inquiets. Lors d'un atelier de travail organisé par le Centre de Vienne à l'automne dernier, un participant[24] exprimait son inquiétude devant la concentration des centres de traitement de données dans les pays développés qui a pour effet d'assujettir le Tiers-Monde à des décisions prises dans les pays qui détiennent les données. Les politiques de fabrication, de commercialisation et de financement des multinationales, en vigueur dans le monde entier, sont ainsi établies que les données brutes affluent en direction des maisons mères et les décisions en direction des succursales. Cela l'inquiétait pour deux raisons; la première est d'ordre politique. Il y a un risque très réel de rétention ou de publication sélective des données. Il y a aussi un risque économique. L'envoi de données vers les pays industrialisés aux fins de traitement entraîne des pertes d'emplois ou une diminution du potentiel de création d'emplois.

Il est ironique que le Canada, pays dit industrialisé, soit aux prises

avec les mêmes problèmes. Nous n'avons pas de politiques touchant l'expédition de l'information aux fins de traitement dans des ordinateurs étrangers. En 1977, Hugh Falkner, alors secrétaire d'Etat pour les sciences et la technologie, signalait les dangers de la dépendance vis-à-vis des ordinateurs étrangers. En 1979, le Comité Clyne exprimait son inquiétude et recommandait que le traitement des données liées aux affaires canadiennes soit effectué au Canada à moins d'autorisation contraire. Une étude du ministère des Communications estimait en 1977 que d'ici 1985 le Canada perdrait ainsi l'équivalent de $1,5 milliard de chiffre d'affaires (soit l'équivalent de tous les revenus de la radiotélédiffusion au Canada) ainsi que 23,000 emplois dans le traitement des données.[25] Contrairement à des pays comme la Suède, nous n'avons pas de politique touchant ces risques politiques et économiques.

Une nouvelle conception de la formulation des politiques s'impose. Les méthodes en usage par le passé s'avèrent inefficaces de nos jours. L'évolution est trop rapide, les problèmes sont trop complexes et ils touchent de trop nombreuses instances traditionnelles.

De nombreux ministères se partagent, par exemple, la responsabilité de l'espace et chacun est très jaloux de ses prérogatives. Même dans le domaine des communications il est difficile de définir les instances. Le champ des politiques semble davantage destiné à monter un ministère contre un autre afin de réduire les dépenses qu'à discuter des questions spéciales qui appellent une action politique. Il existe des conseils des ministres des Communications, de l'Education, de la Culture, etc., comme si ces domaines n'avaient aucun rapport entre eux. A l'exception des rencontres des premiers ministres, il n'y a pas de foyer où les grandes préoccupations puissent se faire jour et où il soit possible d'évaluer les objectifs économiques, sociaux et culturels. Notre système politique semble incapable de régler les conflits.

La question des politiques est pourtant capitale. Chaque jour qui passe sans apporter une rationalisation du cadre politique canadien touchant les questions fondamentales soulevées par la révolution de la micro-informatique et de la télématique donne à nos concurrents des occasions supplémentaires de l'emporter.

Conclusion

Je n'ai abordé ici que quelques-unes des questions relativement faciles à analyser parce qu'elles affectent notre bien-être matériel. Les questions d'ordre philosophique sont plus délicates.

La miniaturisation et la baisse des coûts rendront les ordinateurs de plus en plus courants et leur permettront de s'infiltrer de plus en plus dans nos vies. Plus ils seront intelligents et rapides, plus ils s'adjugeront

une part importante des décisions que nous avons l'habitude de prendre personnellement ou, en tout cas, de celles que nous sommes prêts à confier à ceux en qui nous avons confiance.

Mais que savons-nous de la nature de l'ordinateur? Est-il une extension de nous-mêmes au même titre que les outils, houes, pelles et bicyclettes? Ou bien, est-il assimilable à un avion que nous utilisons pour faire quelque chose que nous ne sommes pas capables de faire par nous-mêmes?

L'usager est-il un spectateur stupéfait ou un participant actif? L'ordinateur est-il cause ou effet ou est-il à la fois cause et effet? Si un ordinateur est capable de gagner une partie d'échecs, est-ce le programmeur qui gagne ou est-ce l'ordinateur? La machine se limite-t-elle à traiter, à classer ou à distribuer de l'information ou est-elle capable d'apprendre par elle-même et de créer de l'information? Dans ce cas si elle ajoute aux connaissances, relèvera-t-elle la qualité de nos jugements de valeur?

Le "Deus ex machina" est-il humain ou est-il une créature étrangère? S'il est humain, servira-t-il à enrichir les rapports humains ou à les appauvrir?

Quel sera l'impact de l'ordinateur sur les valeurs esthétiques? Si le piano est un pont entre nos sentiments et pensées profondes et notre capacité à les communiquer à autrui, l'ordinateur est-il l'ultime moyen de communication de l'esprit?

Ces questions sont peut-être du domaine de la fantaisie mais l'intrusion de la micro-électronique dans nos vies ne l'est pas. Nous ne pouvons nous désintéresser des effets que cette nouvelle révolution aura sur notre économie, nos institutions sociales et notre mode de vie. Il importe plus que jamais d'être maîtres chez nous. Il va falloir surmonter nos faiblesses, à savoir notre statut économique de succursale, notre fragmentation politique, notre sens excessif du régionalisme et notre absence d'estime pour la technologie. Quant à nos points forts, nos richesses naturelles, notre industrie des télécommunications et du câble et notre capacité dans l'espace, il va falloir les cultiver.

Il est aussi des domaines critiques qui exigent des politiques gouvernementales claires et nettes. Citons en particulier la réglementation du passage des données outre-frontières, le soutien financier à la recherche et au développement, des avantages fiscaux pour toute innovation dans la mini-électronique et les communications, la télé à péage et des crédits pour inciter l'industrie et les institutions à recycler ceux qui ont les talents et l'intérêt adaptés à ces domaines de croissance.

Il conviendra avant tout d'instituer un programme de sensibilisation du public aux débouchés et aux dangers associés à la révolution micro-électronique. Une telle prise de conscience pourrait permettre

de créer un environnement favorable où tous nos gouvernements pourraient agir de façon à établir la structure politique et la réglementation qui affecteront notre croissance et notre développement futurs en tant que nation.

Et pour terminer je ne crois pas que tout ceci puisse s'accomplir à l'aide du seul gouvernement ou de la seule industrie. L'époque où le meilleur gouvernement était l'absence de gouvernement est depuis longtemps révolue. Dans toutes les grandes nations industrialisées du monde occidental, le gouvernement et l'industrie travaillent la main dans la main. Ils ont également un troisième partenaire, les syndicats, dont la participation est cruciale. Attendu qu'ils représentent ceux dont l'existence sera affectée, il s'agit là d'un intérêt tout naturel qu'il convient de respecter.

La coopération est essentielle. Le gouvernement, comme l'industrie et les syndicats ou le public en général, peut ralentir ou accélérer le progrès. Si chacun bénéficie des avantages de ce qui promet d'être la première partie sans perdant dans notre société, le Canada pourrait bien être un des grands bénéficiaires de l'ère de la micro-électronique.

Notes

1. Light, W. F., "Attitudes — The Real Challenge of the 80s". Allocution prononcée devant l'Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, Ottawa, 5 novembre 1979.
2. Stewart, J., "Computer Shock", *Saturday Review*, 23 juin 1979. pp. 14-18.
3. Schussed, G., "Problems and Opportunities Facing the Data Base World". The Canadian Computer Conference, International Centre, Toronto, 13 novembre 1979.
4. *The Economist*, 8 décembre 1979. p. 86.
5. *New Scientist*, 24 janvier 1980. p. 237.
6. "IBM switches onto electron beams to make chips", *New Scientist*, 20/27 décembre 1979. p. 84.
7. Durham, T., *New Scientist*, 20/27 décembre 1979. p. 931.
8. Martin, J., *The Wired Society*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1978. p. 93.
9. Ferrarini, E., "Satellite Communications — A Vehicle for Information", *Administrative Management*, mai 1979. pp. 14-18.
10. Stewart, J., "Computer Shock", *o.c.*
11. "Information Processing and the Office of Tomorrow", *Fortune*, octobre 1977. p. 56.
12. *Ibid*, p. 50.

13. Blinsky, G., "Those Smart Young Robots on the Production Line", *Fortune*, 17 décembre 1979. pp. 90-96.
14. Brinton, J. B., "R & D is a shrinking resource", *The Economist*, 17 janvier 1980. p. 82.
15. Ginsburg, W., "Telecommunications and the U.S. Information Economy: 1985-1990". Mémoire préparé pour Project Delta, GAMMA, Montréal, 1979. p. 16.
16. Matsuda, Y., "Fiber Optics Market in Japan", *Fiber and Integrated Optics*, Volume 1, no 4, 1978. p. 331.
17. "Facing the Future: Mastering the Probable and Managing the Unpredictable", *Interfutures*, OECD, Paris, 1979. p. 336.
18. Zeman, Z. P., *Impacts of Computer/Communications on Employment in Canada: An Overview of Current OECD Debates*, IRPP, Montréal, novembre 1979.
19. Moll, J. L. et Hammond, D., "Microstructures and microelectronics", *Physics Today*, novembre 1979. pp. 46-50.
20. Cordell, A. J. et Stinson, J., "Travel and Telecommunications: Survey Results to Date and Future Possibilities", Conseil des sciences du Canada, 29 novembre 1979, p. 9.
21. Strassman, P. A., "The Office of the Future: Information Management for the New Age", *Technology Review*, décembre/janvier 1980. p. 56.
22. Belzer, J., "Microprocessors for broken bones?", *Information World*, Vol. I, no XII, janvier 1980, p. 10.
23. Light, W. F., "Attitudes — The Real Challenge of the 80s", *o.c.*
24. Rada, J. F., "Some Problems Posed by the Unfolding Information Revolution", C.E.I., Genève (Suisse), février 1980, p. 24.
25. Keddy, B., "Transborder data flows: an uncertain threat", *In Search*, automne 1979. p. 15.

LES ORDINATEURS, LES TELECOMMUNICATIONS ET LE CANADA: LES OPTIONS DE L'AVENIR

par
Eric G. Manning
Directeur du Groupe de recherche téléinformatique,
University of Waterloo
Conférence prononcée à l'Université de Sherbrooke

Plan

Nous commencerons par étudier la révolution micro-électronique. Pour donner une idée de son envergure, nous décrirons les bouleversements que la micro-électronique a apportés à la fois dans le traitement traditionnel de l'information et dans le secteur des télécommunications.

Nous examinerons ensuite l'économie canadienne, secteur par secteur, et nous analyserons les implications des nouvelles techniques dans le traitement de l'information, les télécommunications et la micro-électronique pour chaque secteur. Dans la plupart des cas, ces implications sont alarmantes.

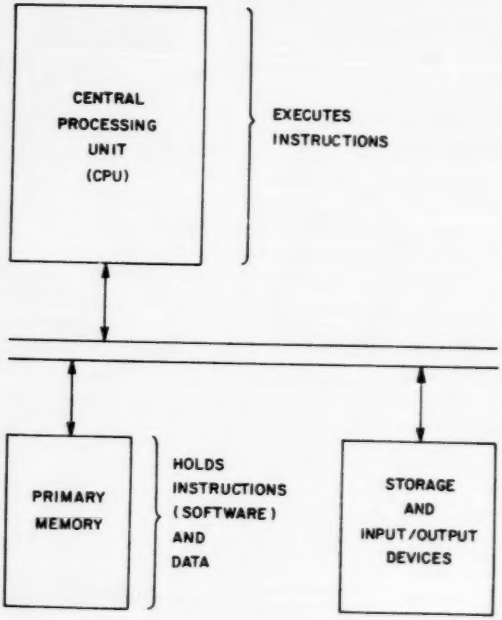
Nous examinerons en troisième lieu l'industrie électronique canadienne puisque c'est l'industrie dont le rendement fera de nous soit les victimes soit les bénéficiaires de la révolution électronique.

Et pour finir nous tirerons certaines conclusions et recommanderons certaines mesures à l'échelle nationale.

I LA REVOLUTION MICRO-ELECTRONIQUE

Qu'est-ce qu'un ordinateur?

Un ordinateur comprend une unité centrale de traitement, une mémoire et des unités périphériques comme l'indique la **figure 1**. La mémoire enregistre à la fois des données ou informations exploitées par l'ordinateur et une série d'instructions (qu'on appelle un programme) qui indiquent à la machine comment exploiter les données. Ces instructions sont envoyées une par une à l'unité centrale qui les analyse et leur obéit. En plus des circuits nécessaires à l'analyse des instructions, l'unité centrale (U.C.) contient un dispositif assez semblable à un calculateur de poche qui sert à additionner, soustraire, multiplier et diviser et qui contient également une mémoire temporaire capable de stocker de petites quantités d'information. Et, pour finir, les périphériques comprennent des dispositifs d'entrée, tels que des claviers, des



A COMPUTER

Figure 1

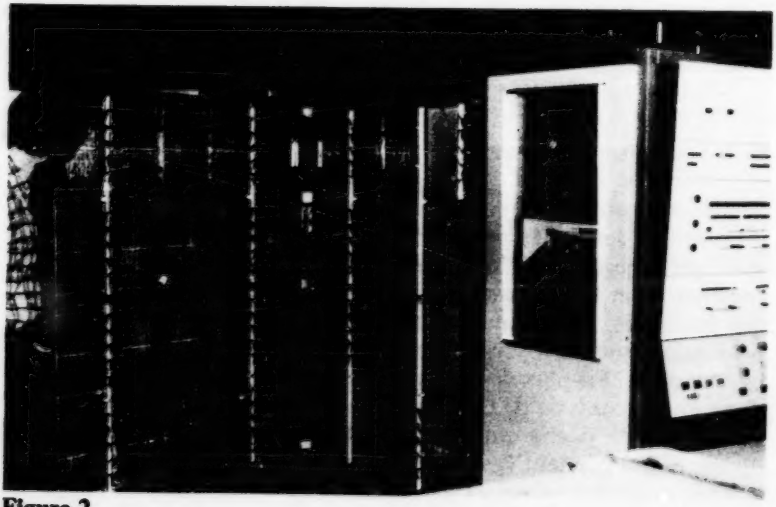


Figure 2

Figure 3

Figure 4

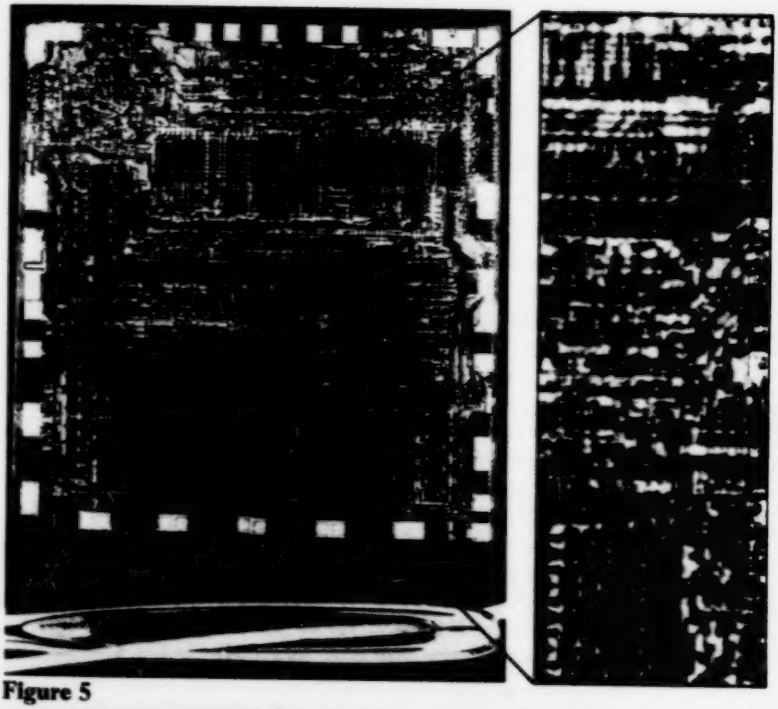


Figure 5

Figure 6

Figure 7

```
a
.ll 4i
.ti 5
That is the key to history.
Terrific energy is expended
--divilizations are built up
--excellent institutions devised;
but each time something goes wrong.
Some fatal flaw always brings the selfish
and cruel people to the top, and then
it all slides back into misery and ruin.
In fact, the machine conks.
It seems to start up all right and runs
a few yards, and then it breaks down.
```

Figure 8

```
5p
--divilizations are built up
s/divil/civil/
p
--civilizations are built up
```

Figure 9

That is the key to history. Terrific energy is expended --civilizations are built up --excellent institutions devised; but each time something goes wrong. Some fatal flaw always brings the selfish and cruel people to the top, and then it all slides back into misery and ruin. In fact, the machine conks. It seems to start up all right and runs a few yards, and then it breaks down.

Figure 10

That is the key to history. Terrific energy is expended --civilizations are built up --excellent institutions devised; but each time something goes wrong. Some fatal flaw always brings the selfish and cruel people to the top, and then it all slides back into misery and ruin. In fact, the machine conks. It seems to start up all right and runs a few yards, and then it breaks down.

dispositifs de sortie, tels que des écrans et des imprimantes et des dispositifs de stockage de masse capables d'emmagasiner d'énormes quantités d'information. L'U.C., la mémoire et les périphériques sont collectivement appelés "matériel"; les séries de programmes utilisés pour instruire l'ordinateur sont collectivement appelées "logiciel".

L'U.C. et la mémoire sont toutes deux composées à la base de portes logiques capables d'exécuter des opérations logiques simples sur signaux électriques. Une U.C. contient entre 5,000 et 100,000 portes logiques ou même davantage; une mémoire capable d'enregistrer un million de caractères d'information peut contenir deux à trois millions de portes logiques.

En 1960 une porte logique, pierre angulaire d'un ordinateur, coûtait environ $20, consommait 10 watts d'électricité et avait une espérance de vie d'une centaine d'heures. Elle était constituée par des lampes à vide.

L'invention du transistor fit tomber le prix d'une porte logique à environ $2, sa consommation à moins d'un watt et sa durée de vie à plusieurs milliers d'heures. Par ailleurs, les nouvelles portes logiques étaient deux fois plus petites que leurs ancêtres à lampes. Au milieu des années 60 une U.C. type, à base de portes transistorisées, coûtait environ $250,000 et était grosse comme un petit camion (on en voit une à la **figure 2**). Une mémoire d'un million de caractères, pour une telle machine, coûtait environ $1,000,000 et était deux ou trois fois plus grosse que l'U.C. Tout ceci reposait, répétons-le, sur des transistors dont chacun est constitué d'une petite plaquette (ou "puce") de silicium de la taille d'une grosse tête d'épingle.

Depuis lors quelqu'un a eu l'idée de faire tenir plusieurs transistors sur une seule microplaquette de silicium. C'est ce qu'on appelle un circuit intégré (C.I.), invention aux répercussions absolument étonnantes. En 1970, par exemple, une U.C. de taille moyenne coûtait $10,000 et avait les dimensions d'une caisse de bière, un système complet avec U.C. et une mémoire de 64,000 caractères coûtait environ $30,000 et avait les dimensions d'un canapé comme l'illustre la **figure 3** (à comparer avec la main de l'homme debout à côté de l'U.C.). En 1976 un système absolument identique à celui de la figure 3 était passé de la taille d'un canapé à celle d'un porte-documents et le prix était tombé de $30,000 à $3,000 (**figure 4**). Ceci avait été rendu possible par la multiplication constante des portes logiques contenues sur une seule puce dont le prix de revient est pratiquement indépendant du nombre de portes logiques qu'elle contient.

En 1971 on parvint à faire tenir une U.C. complète de 5,000 portes logiques sur une seule puce. La **figure 5** représente une microphotographie d'une U.C. ou microprocesseur. La puce, qui mesure moins de 5mm de côté, est placée à côté d'une aiguille enfilée pour faciliter la

comparaison. A l'heure actuelle une seule plaquette contient des U.C. à 10,000 portes avec mémoires de 8,000 caractères si bien que les U.C. semblables au mastodonte de la figure 2 ont été remplacées par des objets de la taille d'un petit doigt qui ne coûtent que quelques dollars.

Le coût des circuits logiques baisse de 30 à 40% chaque année, c'est-à-dire qu'il est divisé par 10 tous les trois ou quatre ans. Rappelons, par voie de comparaison, que la différence de vitesse entre une automobile qui roule à 100 km/h et un piéton qui marche à 10 km/h ou encore entre un avion à réaction qui vole à 1000 km/h et cette même automobile représente aussi un multiple de 10.

Répercussions sur les centres électroniques

Il est impossible de dresser une liste complète des répercussions de ces événements; nous nous contenterons donc d'en énumérer quelques-unes.

Au cours des années 1960 et 1970 les centres de calcul électronique tendaient à être grands et centralisés. Une énorme machine très onéreuse entourée de tout un état-major (comptant souvent plus de cent personnes) devait répondre aux besoins de centaines d'usagers. Ceci était dû à deux raisons au moins. Premièrement le prix d'un ordinateur était tellement élevé que peu de particuliers ou de petits groupes pouvaient s'en offrir un. En second lieu on croyait généralement que le matériel électronique faisait ressortir des économies d'échelle. (Ce qui signifie que la capacité d'exploitation des ordinateurs était censée s'accroître plus vite que leur prix, autrement dit on gagne à être grand.)

Je signalerai quatre effets négatifs de cette centralisation:

1. Pour tirer le meilleur parti possible de ces onéreuses U.C., l'utilisateur devait se tenir à distance respectueuse. Au lieu de converser directement avec la machine, il était tenu de soumettre son travail au comptoir et d'attendre les résultats pendant des heures. On appelait ce système le traitement par lots.
2. Il arrivait parfois, lorsque les budgets étaient généreux, que plusieurs utilisateurs puissent converser ensemble avec la machine, ce qui donnait à chacun l'illusion d'avoir sa propre petite machine personnelle. On appelait cette méthode "le partage du temps" et les programmes associés étaient des systèmes d'exploitation en temps partagé. Ceux-ci prenaient jusqu'à la moitié du temps de l'U.C.
3. Les tensions entre les usagers et ce type d'organisation aussi vaste qu'impersonnelle étaient inévitables.
4. La plupart de ces centres électroniques avaient de la difficulté à

se spécialiser. Etant donné le nombre et la variété des usagers, il leur fallait faire un peu de tout. Ils s'y employaient d'ailleurs avec une remarquable impartialité et servaient tous les usagers aussi mal les uns que les autres.

Les effets des microprocesseurs sur cet état de choses furent aussi immédiats que spectaculaires. Chacun veut sa machine, qu'à cela ne tienne! Les dispositions qui nous rendent la vie difficile lorsqu'il s'agit de rentabiliser une U.C. deviennent absolument risibles lorsque celle-ci ne coûte plus que $10. En conséquence les ordinateurs personnels à base de microprocesseurs, tel que celui que l'on peut voir sur la **figure 6**, sont maintenant très répandus.

Ce type d'arrangement, un ordinateur par ménage ou par bureau, est plausible mais reste incomplet. Il faut que l'usager puisse communiquer avec des spécialistes qui l'aideront à résoudre ses problèmes, avec de vastes mémoires qui lui fourniront les programmes qu'il désire et enfin avec d'autres usagers. La nécessité de relier les ordinateurs entre eux nous amène à notre second point, les télécommunications.

Répercussions sur les télécommunications

Les répercussions des circuits intégrés sur les télécommunications (télématique) sont tout aussi dramatiques que leurs effets sur le calcul électronique (informatique). En raison de la chute des prix des U.C. et des mémoires, les ordinateurs sont venus remplacer les équipements plus anciens sur tous nos réseaux de communications dans la commutation des appels, par exemple, où le Canada vient en tête dans l'application des ordinateurs [1]. Plus profondément, de vastes circuits intégrés à prix modéré (LSI) contenant des milliers de portes par plaquette rendent possible la conversion du discours humain en langage informatique binaire (connecté-déconnecté ou zéro-et-un) transmis sur les réseaux de télécommunications sous forme de chapelets de zéros et de uns. Cette formule permet non seulement de réaliser des économies remarquables mais aussi d'améliorer le rendement.

Chose intéressante, la pénétration est réciproque. Tout comme l'informatique affecte les télécommunications, la télématique affecte l'informatique en raison de la nécessité de partager l'information entre les ordinateurs. Au Canada, nous avons deux réseaux publics, le réseau Datapac du Trans Canada Telephone System et le réseau Infoswitch des Télécommunications CNCP reliant les ordinateurs à des terminaux et autres ordinateurs éloignés et auxquels n'importe qui peut s'abonner. Ces réseaux reposent sur des circuits LSI et permettent d'envoyer un ensemble — ou paquet — allant jusqu'à 256 caractères d'information de Vancouver à Halifax en moins d'une seconde. Le prix par envoi varie

entre 0.015 cent et 0.7 cent (¢) l'unité. Ceci signifie, entre autres, que la poste ne tardera pas à être périmée pour bien des envois.

Et pour finir les circuits intégrés nous permettront de convertir notre téléviseur personnel en un puissant terminal électronique (un terminal graphique à base de microprocesseurs pour être précis). De tels systèmes donneront accès à l'information de chez soi ou du bureau et la technologie canadienne à cet égard (appelée Télidon) est à l'heure actuelle supérieure à celle de nos concurrents.

Nous voyons donc se dessiner le tableau suivant: de petits ordinateurs puissants et bon marché touchant tous les aspects de notre travail et de nos loisirs. La télématique reliera toutes ces machines en des réseaux facilitant un passage rapide et précis des informations d'une machine à l'autre. Les répercussions de ce phénomène sont une fois encore révolutionnaires et impossibles à saisir dans leur ensemble. Je me contenterai d'en prendre deux exemples: le traitement des textes et la vie privée des particuliers.

Le traitement des textes, c'est l'application de la télématique à la création, au stockage, à la disposition et à l'impression d'un texte. La **figure 7** montre un texte tel qu'il serait dactylographié sur un ordinateur par une dactylo assise à son terminal. Remarquez la faute de frappe à la cinquième ligne. Ayant pris connaissance de l'erreur, la dactylo demande de remplacer "divil" par "civil" (**figure 8**) et imprime la ligne corrigée. On peut utiliser un programme de mise en page pour justifier les marges de gauche et de droite, insérer les pages-titres, etc. (comme l'indique la **figure 9**) et, à l'aide d'un périphérique appelé photocompositeur, sortir un produit de la qualité d'un livre (**figure 10**). Tout ceci peut être effectué par une personne ayant accès à un ordinateur et le texte ainsi enregistré pourrait être expédié à tous les ordinateurs branchés sur un même réseau. Ceci signifie que les lettres et les journaux pourraient être livrés électroniquement, les revues distribuées électroniquement et les livres vendus électroniquement. Les répercussions de ce phénomène sur les postes, les éditeurs de journaux et les éditeurs de livres ne manqueront pas d'être intéressantes.

En ce qui concerne la vie privée, il convient de savoir qu'une grande quantité de renseignements personnels concernant chacun d'entre nous sera emmagasinée sur ordinateur: qu'il s'agisse des dossiers scolaires ou médicaux, des casiers judiciaires ou encore des transactions effectuées à l'aide de cartes de crédit. Le regroupement par réseau signifie que les renseignements enregistrés sur la machine d'un réseau seront en pratique disponibles sur toutes les autres machines de ce même réseau. Autrement dit il serait possible de compiler et de mettre à jour, à peu de frais et minute par minute, un dossier très complet sur chacun de nous grâce, en partie, à l'abus actuel du numéro d'assurance sociale. Il existe bien une technologie appelée sécurité-

ordinateurs, conçue pour éviter ce cauchemar orwellien, mais elle ne sera utilisée que si la loi y oblige. Jusqu'ici les lois du Canada sont demeurées pratiquement muettes sur cette menace qui nous concerne tous.

II LES REPERCUSSIONS ECONOMIQUES*

La révolution micro-électronique affectera tous les secteurs de l'économie mais ses effets varieront d'un secteur à l'autre. Dans le secteur primaire, celui des ressources, elle permettra d'améliorer le rendement des fonderies, des usines pétrochimiques et de pâte à papier mais elle créera probablement peu de chômage attendu que ces industries emploient déjà peu de monde proportionnellement à leur taille. Cependant, compte tenu de cette même taille, une amélioration même légère du rendement aura des effets considérables sur le Produit national brut.

Dans l'agriculture, on continuera à voir le remplacement des travailleurs par des machines et la conversion de cette activité de main-d'oeuvre en une activité fortement capitalistique.

Dans le secteur manufacturier les effets seront profonds et, en l'absence d'un effort national concerté, désastreux. Ce secteur se porte déjà fort mal au Canada (voir, par exemple, [4] et [5]) en raison de la trop familière litanie de problèmes dus, pour la plupart, à la structure de succursale de notre économie. Nos concurrents abordent à l'heure actuelle une nouvelle phase d'automatisation basée sur les microprocesseurs. C'est ainsi, par exemple, que les industries électroniques américaines et japonaises anticipent un accroissement très net de leur rendement au cours de la prochaine décennie en dépit d'une croissance très réduite dans leurs effectifs. Ces prévisions reposent évidemment sur une automatisation due surtout à l'utilisation des microprocesseurs [2]. Il en va de même dans l'industrie de l'automobile et du textile pour n'en citer que deux. Les microprocesseurs, chose intéressante, pourraient faciliter le passage d'une série de produits à une autre (qu'on appelle chaîne "intelligente") réglant ainsi un des problèmes des fabricants canadiens, à savoir leur incapacité à être rentables causée par l'obligation de produire de petites quantités d'un grand nombre de produits. Cependant ces avantages ne se réaliseront que si les fabricants canadiens se mettent à exploiter, de façon agressive et massive, l'automatisation apportée par les microprocesseurs.

---

* Cette section ainsi que la suivante sont largement inspirées d'un excellent rapport de J. M. McLean [2].

Outre l'automatisation de la production existante, on a suggéré [3] que les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) se concentrent sur les produits de haute technologie et sur de nouveaux modes de production dérivés surtout de la micro-électronique. Les technologies-clés sont ici Computer-Aided Design (CAD) et Computer-Aided Manufacturing (CAM). Cette suggestion est appropriée compte tenu de la concurrence serrée que la Corée et Taiwan commencent à livrer à nos activités manufacturières plus communes. C'est malheureusement dans ce secteur que le rendement est le plus faible au Canada.

Durant la dernière vague d'automatisation de la production, les activités de service épongèrent une bonne partie du chômage au Canada; un grand nombre de travailleurs passèrent du secteur manufacturier au secteur des services. Cette fois-ci il semble malheureusement que les emplois dans les services seront anéantis par la révolution micro-électronique. En voici quelques exemples.

Les besoins dans le domaine de l'entretien et des réparations diminueront de beaucoup. La dernière génération de standards téléphoniques, par exemple, fonctionnait à l'aide de relais, ce qui exigeait un nombre important de spécialistes pour diagnostiquer et réparer les pannes mécaniques. La nouvelle génération est informatisée et on peut utiliser un ordinateur pour diagnostiquer les pannes dans le système tout entier, y compris l'ordinateur lui-même [6]. Ceci entraîne donc une réduction massive de la main-d'oeuvre nécessaire. Il pourrait en être de même, bien qu'à un moindre degré, pour l'industrie de l'automobile. Le diagnostic de la panne et la réparation pourraient fort bien devenir un exercice tout à fait banal grâce à l'utilisation de microprocesseurs à la fois dans le véhicule et dans l'équipement de contrôle et grâce à l'introduction de pièces modulaires qui facilitent le remplacement des éléments.

On peut aussi envisager une diminution du nombre d'emplois dans l'enseignement en raison des effets combinés de la diminution des effectifs et des méthodes d'apprentissage électroniques souvent fondées sur les microprocesseurs. Et pour finir toute la catégorie de personnes qui oeuvrent dans le traitement courant de l'information: postiers, employés de banques ou de compagnies d'assurances et autres employés ou cadres subalternes pourraient bien voir disparaître leurs emplois par suite de l'avènement des techniques de textes ou de bureaux automatisés décrites dans la section I.

Notre survol de l'économie ne serait pas complet sans un petit salut au passage à ce qu'on appelle le "secteur de l'information". Ce secteur vulgarisé par Porat [7] se définit comme l'ensemble de tous les emplois qui touchent la génération, le traitement et la diffusion de l'information. De nombreux auteurs [8, 9, 10] se sont beaucoup étendus sur la

notion de "secteur de l'information" et ont même été jusqu'à utiliser l'expression "économie de l'information". Certains prédisent même l'avènement d'économies nationales reposant sur l'information plutôt que sur des biens et services, comme c'est le cas de nos jours. Il m'apparaît cependant difficile de considérer comme un secteur économique cohérent, homogène et significatif un méli-mélo d'emplois allant des personnalités de la radio ou de la télévision aux perforateurs et j'ai également peine à imaginer la multitude de descriptions d'emplois qui iraient obligatoirement avec une "économie de l'information". Enfin, nous verrons bien.

Dans tout ceci un dilemme se dessine très clairement pour notre nation: embrasser cette technologie et éliminer les emplois actuels de bien des gens quitte à les remplacer par d'autres dans cette entité nébuleuse qu'on appelle "économie de l'information" ou, si nous n'embrassons pas cette technologie, être éliminés par la concurrence.

Au bout du compte il y aura probablement très peu de travailleurs dans les pays "industrialisés". Cependant dans ceux qui relèveront le défi de la micro-électronique la population jouira d'un très haut niveau de vie matérielle, fruit de l'automatisation industrielle et de la liberté de répondre à leur vocation sans souci financier. Dans les pays qui n'y réussiront pas, les gens n'auront ni travail, ni biens matériels, ni même peut-être de libertés.

III NOTRE INDUSTRIE ELECTRONIQUE

L'industrie canadienne clé, celle qui déterminera en grande partie notre réaction aux événements énumérés précédemment et qui fera de nous soit leurs victimes soit leurs bénéficiaires, est évidemment l'industrie de l'électronique canadienne. En voici un bref résumé inspiré, une fois encore, de McLean [2].

L'industrie électronique canadienne comprend environ 700 firmes qui emploient 80,000 personnes; il s'agit donc d'une industrie de petite échelle sur la scène mondiale. 70% de ces firmes ont un chiffre d'affaires inférieur à $1 million et sont, par conséquent, toutes petites. Même notre firme la plus importante, Northern Telecom, est de taille moyenne par rapport à ses concurrentes européennes. Ajoutons enfin que les effets de la succursalisation et des organisations tronquées ne sont que trop évidents; de nombreuses firmes sont des succursales qui ne peuvent ni concevoir ni exporter.

Si nous considérons les secteurs de cette industrie, l'électronique pour consommateurs a été dominée par la production de téléviseurs. Cependant la part du marché domestique gagnée par les importations est passée de 55% en 1974 à 70% en 1978.

Le secteur des composants produit, entre autres, des circuits intégrés; nous avons vu dans la section I qu'ils constituent la matière première de la révolution de l'information. Au Canada le dessin et la fabrication de circuits intégrés spécialisés sont entre les mains de deux firmes, Northern Telecom et MITEL. Toutes deux se limitent à la fabrication de microplaquettes spécialisées pour l'industrie des télécommunications, et encore uniquement parce qu'elles ne peuvent pas se permettre de dépendre entièrement de fournisseurs qu'elles sont incapables de dominer. Depuis la triste histoire de Microsystems International Limited, il n'existe plus de fabricants canadiens de séries de plaquettes tout usage (telles que les microprocesseurs).

Le secteur des télécommunications est le plus sain de notre industrie électronique en raison surtout de Northern Telecom. A l'origine une succursale manufacturière régie par l'American Telephone and Telegraph Company, Northern Telecom a été forcée par un décret des Etats-Unis à faire cavalier seul (tout comme Bell Canada). Ce qu'elle fit, de façon spectaculaire, puisque, non contente de dominer le marché canadien, elle s'est aussi adjugé 30% du marché américain échappant à AT&T et une bonne part des ventes européennes également. Il n'est pas étonnant que Northern Telecom consacre plus de $75 millions par an à la recherche et au développement.

Le secteur des ordinateurs est dominé par des succursales de firmes étrangères qui sont toutes engagées dans la vente et le service après vente. Ces firmes font aussi un peu de développement et de fabrication, cette dernière allant d'activités à faible technologie telles que la fabrication de substrats en céramique pour microplaquettes ou des installations électriques de second plan, à la fabrication d'ordinateurs complets. Il y a également des firmes domestiques spécialisées dans les terminaux d'ordinateurs, les périphériques, les logiciels et les systèmes condensés. (Un système condensé comprend le matériel et le logiciel approprié, tous deux entièrement adaptés à une fonction particulière sans que l'utilisateur ait à le programmer. Ces fonctions sont généralement le traitement des feuilles de salaires, le traitement des textes et la vérification de la circulation pour les bibliothèques.) Et pour finir il y a les bureaux de services d'informatique. Ce sous-secteur est financièrement solide et en majorité propriété canadienne, en partie au moins grâce à une politique fédérale délibérée et nette à cet égard.

Le secteur des commandes et de l'instrumentation dessine et construit des systèmes de commande et d'instrumentation pour l'industrie. Ceux-ci sont, pour l'instant, surtout destinés aux industries primaires telles que les aciéries, les usines pétrochimiques, les usines de pâte à papier et autres; nous ne tarderons cependant pas à voir les systèmes de contrôle informatique se généraliser dans la fabrication lorsque l'usine entièrement automatisée deviendra une réalité. Le marché domestique

pour ces systèmes double tous les sept ans. Environ la moitié de ce marché est servie par quelques multinationales étrangères et le reste se répartit entre de petites firmes canadiennes.

Le secteur des systèmes recouvre de très vastes systèmes électroniques complexes remplissant des fonctions telles que le contrôle de la navigation aérienne et le contrôle des armes sur les navires de la marine. Ce secteur particulièrement important est souvent le premier lieu d'application des techniques nouvelles. Ce sont cependant de très vastes projets qui exigent une approche "clé en mains" (complète) que les firmes canadiennes ont du mal à fournir en raison de leur petite taille.

En résumé, l'industrie de l'électronique au Canada, comme la majeure partie de l'industrie canadienne de technologie de pointe [4,5], est faible et chancelante. (Les seules heureuses exceptions sont les télécommunications et certains créneaux du secteur des ordinateurs.) Cette situation n'est pas faite pour inspirer confiance en tant qu'arme de politique nationale et pour nous assurer que le Canada tirera le plus grand profit économique et social de la micro-électronique et subira le moins de dommages possible. Il est impérieux que les gouvernements mènent une politique éclairée et intelligente destinée à renforcer les points forts et de propriété domestique de cette industrie et à créer le climat commercial requis.

IV QUE FONT LES AUTRES?

Si les chapitres précédents de mon exposé ont fait leur effet, on se demandera si les autres nations, aux prises avec les mêmes circonstances, ont réagi de façon vigoureuse afin de préserver leur moyen d'existence et leur richesse. Je citerai donc les mesures gouvernementales suivantes pour ne rien dire des mesures adoptées par le secteur privé.

Au Japon, le gouvernement investit environ $250 millions par an depuis quatre ans pour stimuler la technologie des circuits intégrés à très grande échelle (VLSI). Ceci vient s'ajouter aux crédits alloués à la robotique, aux télécommunications et à l'industrie de l'électronique (qui a été soigneusement tenue à l'écart de la concurrence internationale tant qu'elle n'est pas prête à l'affronter). Le Royaume-Uni dépense actuellement environ $100 millions par an pour INMOS, firme nationale de micro-électronique, en plus des sommes substantielles consacrées à son fabricant national d'ordinateurs, ICL. En France, le Rapport Nora-Minc [11] a conduit le gouvernement à créer une agence au budget annuel de $100 millions pour les quatre années à venir. Ceci vient s'ajouter aux crédits affectés aux Plans Calculs des dernières années.

Il est difficile d'estimer à combien se montent les subsides affectés à la micro-électronique par le gouvernement américain attendu qu'ils relèvent des dépenses militaires mais McLean les estime à $500 millions par an. Le seul support comparable que je connaisse en ce pays s'incarne dans une promesse du gouvernement fédéral précédent, confirmée récemment par le gouvernement fédéral actuel [12] de dépenser "au moins $50 millions au cours des trois années à venir", soit moins de $17 millions par an. Cette somme est tellement inadaptée par rapport à ce que font nos concurrents* qu'elle ne peut que porter à rire ou, peut-être, à pleurer.

V QUE FAIRE?

La conclusion qui s'impose à la lumière de cette analyse c'est que notre avenir économique sera dominé par la technologie de l'information** et que la micro-électronique est la matière première de cette nouvelle technologie. Ainsi donc le rôle de la micro-électronique à la fin du XX^{e} siècle peut être assimilé à celui de la vapeur au début du XIX^{e} et l'incapacité à maîtriser l'un aura les mêmes conséquences fâcheuses que l'incapacité à maîtriser l'autre.

Soulignons, en particulier, qu'il est impossible, dans bien des cas, d'utiliser efficacement des circuits LSI à moins de pouvoir présider à leur conception. Ceci nous amène à faire certaines recommandations adressées en grande partie au gouvernement fédéral.

Ce gouvernement devrait, pour commencer, appuyer sérieusement le développement de la technologie micro-électronique — conception, fabrication et mise en marché des microplaquettes — au Canada. Il s'agirait d'un appui sélectif axé, du moins au départ, sur des plaquettes à fonction spéciale pour les télécommunications, les industries primaires et le secteur manufacturier. De plus ce soutien serait limité aux

---

* Cependant le ministre responsable est, dit-on, prêt à soumettre au Cabinet une requête de fonds supplémentaires si ces $50 millions se révèlent insuffisants (o.c.). Il reste peut-être une petite lueur d'espoir. Ajoutons que le budget fédéral pour Télidon est de $10 millions pour une période de cinq ans par rapport, par exemple, aux $25 millions que le gouvernement britannique a alloués à son concurrent pour l'année à venir.

** Elle dominera également notre avenir culturel. Si je n'ai pas abordé cet aspect, c'est faute d'espace et non en raison du peu d'importance que j'y attache. Cette question a d'ailleurs été approfondie par MM. Ouimet et Ide.

firmes domestiques. L'histoire des dix dernières années nous a appris qu'il était insensé d'essayer de persuader, à coup de subsides, une firme étrangère de se conduire comme une firme domestique. Il n'y a pas de miracles.

Par ailleurs les applications de la micro-électronique, et en particulier des microprocesseurs, doivent être appuyées directement et indirectement grâce à des "centres de connaissance" où le public puisse recevoir des renseignements et de l'aide.

Il conviendrait, en second lieu, d'encourager les fabricants canadiens, les ingénieurs-conseils et les experts-conseils à exploiter CAD/CAM, surtout afin de favoriser de courtes séries de production efficaces.

On devrait, en troisième lieu, soutenir, dans l'industrie des ordinateurs et des télécommunications, les terminaux, les progiciels sur mini- ou micro-ordinateurs, les systèmes de commande des industries primaires et leurs applications dans les télécommunications, fournir de l'aide à la recherche et au développement, adopter des politiques préférentielles d'achat et offrir une protection temporaire contre les concurrents étrangers.

Et pour finir il conviendrait de mettre un terme à tout achat de firmes domestiques par des firmes étrangères.

Il y aurait évidemment aussi bien d'autres mesures utiles à prendre et il est clair que l'industrie et ses clients ont un grand rôle à jouer. Cependant les recommandations ci-dessus constituent un ensemble de mesures absolument minimales pour défendre notre bien-être économique dans les décennies à venir.

L'auteur tient à remercier la Fondation d'Etudes du Canada qui lui a donné l'occasion de prononcer cette conférence ainsi que ses collègues de l'University of Waterloo et du Conseil des sciences du Canada pour leurs discussions stimulantes et pour leur précieux concours.

Notes

[1] Les commutateurs SP-1, SL-1, SL-10 et DMS de Northern Telecom qui ont tous beaucoup de succès sur les marchés intérieur et extérieur sont tous informatisés. Voir, par exemple, Blais et al, The SP-1 System in Action, Telesis, janvier 1969, pp. 134-138.

[2] J. Michael McLean, The Impact of the Microelectronics Industry on the Structure of the Canadian Economy, IRPP Occasional Paper 8, Institut de recherches politiques, Montréal, mars 1979.

[3] McLean, o.c.

[4] L'Innovation en difficulté: le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada, Conseil des sciences du Canada, rapport 15, Information Canada, octobre 1971.
[5] Uncertain Prospects: Canadian Manufacturing Industry 1971-1977, Science Council of Canada Committee on Industrial Policies, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, octobre 1977.
[6] No. 1 Electronic Switching System: Bell System Technical Journal, octobre 1964.
[7] Marc Porat, Defining an Information Sector in the U.S. Economy, Report 15, Program In Information Technology and Telecommunications, CIR, Stanford University, Stanford, Calif., février 1975.
[8] Yoneji Masuda, Conceptual Structure of Information Economics, Proc. ICCC 76, ICCC, Washington, D.C., pp. 165-169.
[9] D. F. Parkhill, ed., Gutenberg II. Press Porcepic, 1980.
[10] G. Thompson, An Analysis of Some Policy Factors Affecting the Evolution of an Information Society, Proc. ICCC 76, o.c., pp. 568-569.
[11] Alain Nora et S. Minc, L'informatisation de la société, La Documentation française, Paris, 1978.
[12] Globe and Mail, "Technology Industry Getting Federal Aid", 10 avril 1980, page B2.

LA REVOLUTION DE LA TELEVISION ET L'INTERET NATIONAL

par

Alphonse Ouimet, C.C.
Président du Conseil d'administration de Télésat Canada
Ancien président de la Société Radio-Canada
Conférence prononcée à The University of Western Ontario (London)

Il n'est pas nécessaire, j'en suis sûr, de démontrer à cette docte assemblée que notre époque connaît une révolution technologique de l'information et des communications dont les effets sociaux sont comparables à ceux de la "révolution industrielle". Il est fascinant de penser qu'il y a deux siècles c'est le perfectionnement d'énormes machines à vapeur puis de vastes systèmes électriques qui révolutionna la société, alors qu'à l'heure actuelle c'est une minuscule merveille électronique surnommée "puce" qui doit transformer notre existence à "l'âge de l'information".

On sait que, sous sa forme actuelle, la "puce" est une mince plaquette de silicium de 5mm² de surface et de l'épaisseur d'une feuille de papier sur laquelle est emmagasiné, grâce à un procédé de réduction photographique, l'équivalent en semi-conducteurs d'une pièce remplie de lampes de radio et d'autres éléments électroniques semblables à ceux dont nous nous servions encore il y a seulement trente ans.

Ce processus de miniaturisation a par ailleurs d'autres conséquences tout aussi importantes telles qu'une réduction considérable du coût à l'unité et l'augmentation de la durée de vie et de la fiabilité de la plupart des machines électroniques. C'est la "puce" en effet qui, après les fameux calculateurs de poche, nous livre maintenant les ordinateurs de ménage et tous ces jeux électroniques, du ping-pong aux échecs.

Demain ce seront les appareils ménagers à commande automatique économisant l'énergie, l'automatisation complète des bureaux et la robotisation accélérée des techniques de fabrication. Il n'est pas difficile d'imaginer les effets que l'informatisation de l'industrie et du commerce aura sur la productivité et sur le type — sinon le nombre — d'emplois disponibles dans "la société informatisée" de demain. Il est encore plus facile de comprendre que le Canada risque de se trouver sérieusement à la traîne par rapport aux grandes nations industrielles s'il ne procède pas aussi rapidement qu'elles le font à la modernisation électronique de ses industries.

"L'informatisation de la société", thème choisi cette année pour les conférences en l'honneur de Walter L. Gordon, cela veut dire aussi "l'information de la société", l'âge du courrier électronique, des transferts électroniques de fonds, du journal électronique à domicile, de la télémédecine, des téléconférences, de la télé-éducation, des

télé-achats, du télémétrage, de la télésurveillance, de la téléceci et de la télécela. Plus important encore, cela sera aussi l'âge de la télé-information qui nous donnera accès aux banques de données du monde entier. Ce procédé technique, appelé vidéotex, est déjà à l'essai en Grande-Bretagne, première puissance au monde à s'y intéresser. Le Canada en possède cependant une version supérieure de deuxième génération, appelée Télidon, qui a beaucoup d'avenir. Le maintien de cet avantage technologique indiscutable pour le Canada repose cependant sur l'affirmation chez nous d'une volonté nationale comme celle qui a permis à d'autres pays tels que la France, l'Allemagne et le Japon d'empêcher l'exploitation commerciale de leurs innovations technologiques par d'autres nations.

Cependant, pour intéressants et importants que soient les aspects industriels de cette révolution électronique, je ne pense pas qu'à long terme ils affectent autant la qualité de la vie en ce pays que ses aspects culturels et sociaux le feront par le biais de la télévision.

Le public considère la télévision comme un phénomène tellement naturel, nos dirigeants sont tellement occupés à la maudire, que bien peu de gens, en dehors de ses professionnels ont conscience que c'est là que s'opère la révolution la plus intéressante. Cette révolution pourrait aussi avoir des conséquences plus importantes pour la souveraineté du Canada que tout le reste de "l'explosion" des communications dans son ensemble. C'est pourquoi ce soir nous parlerons surtout de la télévision et du Canada. Je sais par expérience que c'est un sujet très controversé mais il a l'avantage de se prêter à une identification claire des questions qui se posent et des intérêts en cause.

La télévision sera-t-elle une menace ou un atout pour notre pays? Cela dépendra entièrement de notre sagesse. En effet, en dépit de son pouvoir et de son ubiquité, la télévision n'est qu'un instrument et c'est à nous de l'utiliser à bon escient. Les abus de la télévision — et ils sont nombreux — ne sont pas inhérents au média lui-même et ne sont que la conséquence de sa mauvaise utilisation.

Les problèmes du Canada à l'égard de la télévision, c'est en nous qu'il revient d'en découvrir les causes et les solutions. Tout ce que la révolution électronique peut faire, c'est améliorer l'instrument qu'est la télévision, le rendre plus efficace et plus souple, éliminer certaines limitations techniques, augmenter sa capacité et son accessibilité. Nous n'en sommes cependant pas encore arrivés aux grands écrans lumineux plaqués aux murs de nos salles de séjour. La révolution de la télévision n'a guère touché la qualité de l'image même. Elle a cependant complètement éliminé trois des principales limitations du système, à savoir: la tyrannie des distances, la pénurie de canaux et l'incapacité à faire payer ses services.

Avant l'avènement des satellites de communications, on ne pouvait

espérer transmettre la télévision en direct à nos régions les plus éloignées. Cependant, depuis déjà huit ans, les satellites canadiens apportent, dans les deux langues, le service national de Radio-Canada dans nos régions les plus reculées où il peut être retransmis sur les ondes ou par câble. Le satellite a pratiquement éliminé le problème de la distance et de l'inaccessibilité géographique. C'est à nous d'en tirer parti car le Canada a, par habitant, la plus grande capacité de canaux de satellite du monde.

Le plus important agent de changement dans la télévision canadienne reste cependant l'utilisation de plus en plus courante de ce bon vieux câble coaxial pour apporter à des abonnés de plus en plus nombreux un nombre sans cesse croissant de canaux de télévision. Avec plus de 50% des Canadiens abonnés au câble, le Canada est le pays le plus "câblé" du monde. Ce pourcentage représente une moyenne générale pour toutes les régions du pays, y compris les endroits reculés où la câblovision ne saurait se rendre. Cette proportion est beaucoup plus élevée dans les régions urbaines où de nombreuses villes telles que Vancouver et London, site de ma conférence de ce soir, approchent le niveau de saturation totale avec plus de 90%. La transmission de la télévision directement aux foyers en fonction des besoins des programmateurs et des utilisateurs, qui remplacera l'émission de signaux hertziens plus ou moins au hasard que nous connaissons à l'heure actuelle, aura de nombreux avantages pourvu que nous sachions l'utiliser à bon escient.

Jusqu'ici la télévision a souffert du handicap de ne pouvoir faire payer ses services directement par les téléspectateurs. Ainsi condamnée à être soit la pupille de l'état soit la chasse gardée des maisons de publicité, elle a connu toutes les difficultés et tous les abus qu'implique un tel système. Le câble et la "puce" permettront dorénavant aux programmateurs de faire payer le consommateur directement en fonction des émissions qu'il regarde, comme cela se fait pour la plupart des autres services. Il est difficile à l'heure actuelle de prévoir quelle proportion des émissions les téléspectateurs seront prêts à payer directement et combien continueront à être soutenus par les contribuables ou utilisés à des fins publicitaires. Attendu que nous ne le savons pas, il importe de ne pas traiter la télévision à péage comme un nouveau type de télévision mais, au contraire, de l'intégrer dès le départ dans un système global qui, au fil des années, laissera aux programmateurs et aux téléspectateurs la liberté de tirer le plus grand parti de ses nouvelles possibilités.

Il reste malheureusement un grand problème que la révolution de la télévision n'est pas susceptible de résoudre, c'est son coût apparemment élevé. Je dis "apparemment" parce qu'en réalité la télévision n'est pas si chère si l'on considère la valeur que les téléspectateurs semblent

y attacher.

Quoi qu'il en soit, c'est le contenu plutôt que son transport qui constitue l'élément de coût le plus important, et de loin, dans la télévision. La révolution électronique peut réduire le coût de transport par canal mais, en raison du très grand choix de canaux offert par le câble, elle risque d'accroître considérablement, sinon proportionnellement, le total dépensé sur le contenu.

Bien sûr la révolution de la télévision a encore du chemin à faire. Les technologies des fibres optiques, de la commutation par semi-conducteurs et de la numérisation sont prêtes à nous fournir les milliers de canaux et autres merveilles indispensables à la télévision "sur commande" ou "à la carte" au cas où nous puissions un jour nous offrir le meilleur système de télévision possible. Cependant il n'est pas nécessaire de voir si loin. La technologie actuelle de la câblovision peut facilement faire passer la capacité actuelle de 36 à 100 canaux et tripler, si besoin est, le nombre de canaux des satellites. La chose à retenir, c'est que nous ne sommes plus limités par la technologie ou l'encombrement des ondes mais bien par nos propres ressources économiques et culturelles.

Etant donné le rôle prédominant que joue la télévision dans nos vies, il est clair que sa libération des contraintes de la distance, de la limitation des canaux et du bon plaisir de l'état ou des maisons de publicité aura des répercussions considérables sur la société. Ces répercussions, on ne les ressentira nulle part mieux qu'au Canada.

La première raison, c'est, bien sûr, que le Canada est en tête dans l'utilisation de communications de tous ordres et particulièrement dans les domaines de la télévision, de la câblovision et des satellites. Il est tout à fait normal que le pionnier qui jouit des avantages de la "frontière" soit aussi le premier à affronter ses périls. Reste cependant un facteur encore plus important qu'il nous faut bien regarder en face: je veux parler du déséquilibre de la relation symbiotique que le Canada a nouée avec les Etats-Unis au fil des années et qui n'a d'équivalent nulle part dans le monde occidental.

Les périls de la dépendance excessive du Canada à l'égard des Etats-Unis

C'est l'histoire d'une petite souris gâtée, jamais satisfaite et peu clairvoyante et d'un gros éléphant trop content de rendre service. Comme vous imaginez tous ce qui risque d'arriver, j'abandonnerai au plus vite cette métaphore. Cependant, si nous voulons apprécier pleinement les avantages et les inconvénients de la révolution des communications, il faut nous rappeler au moins les grands traits de la

relation bien particulière que nous avons nourrie avec notre puissant voisin. Attendu que ce n'est pas la première fois que vous en entendez parler, je vous épargnerai les détails pour gagner du temps.

La principale caractéristique du Canada est son étonnante géographie. Autant en être fiers, vu que nous n'y pouvons pas grand-chose. Célébrons donc le privilège d'être le deuxième pays du monde par la superficie, d'avoir les plus longues côtes, la plus longue frontière et les plus longs réseaux de télévision d'est en ouest. Impossible d'oublier, non plus, que "mon pays . . . c'est l'hiver" comme le dit Gilles Vigneault avec tant d'affection. C'est probablement surtout pour nous tenir au chaud et non pas seulement pour rester près de nos rares terres arables qu'en dépit de toute la place que nous avons, nous serrons presque tous de si près la frontière des Etats-Unis que nos amis américains considèrent pratiquement comme leur frontière arctique.

Il y a d'autre part la taille de nos populations respectives: un Canadien pour dix Américains ou, plus précisément puisque pour la télévision il s'agit de langue et de culture, quatorze Américains pour un Canadien anglophone. Faute de temps, je passerai sous silence les problèmes des francophones et même le problème dit "canadien-français". Il est cependant intéressant de noter au passage que, sur le plan culturel, la disparité de population est de l'ordre de quarante pour un au détriment des Canadiens français.

Les obstacles géographiques et démographiques du Canada ne sont rien au regard des inconvénients d'ordre économique qu'ils entraînent. La télévision en langue anglaise au Canada concurrence directement l'industrie de la télévision américaine mais avec un vingtième des ressources économiques de cette dernière. Attendu que les talents tendent à converger vers les sources financières, il est probable qu'à qualité égale le réservoir de talents dans lequel puise la télévision canadienne représente aussi environ un vingtième de celui des Etats-Unis.

Cependant, le tableau économique de la télévision ne se résume pas à la simple arithmétique. Comme naguère pour les films, les Etats-Unis dominent le monde pour les exportations liées à la télévision, non seulement parce que ce pays dispose de ressources financières et de talents bien supérieurs mais aussi parce qu'il a sur place une population assez abondante et assez riche pour absorber à elle seule tous les coûts de production. Cela lui permet de vendre aux autres pays au prix du marché tout en réalisant un bénéfice net. En conséquence, les meilleures productions américaines peuvent être importées au Canada pour une fraction du coût de production d'une émission canadienne équivalente.

Toujours au chapitre de l'économie mais dépassant la télévision, on retrouve notre dépendance excessive à l'égard des Etats-Unis. Tout ce

que la nation la plus riche de la terre peut s'offrir grâce à l'abondance de ses ressources, de sa population et de sa productivité, il nous le faut aussi et même davantage comme en témoignent les récentes négociations salariales des syndicats. Il y a longtemps que nous vivons au-dessus de nos moyens et, pour satisfaire notre avidité, nous avons non seulement cédé des richesses naturelles irremplaçables mais aussi la majeure partie de notre industrie. Ce faisant, nous avons perdu le contrôle de notre économie qui n'est depuis longtemps qu'une succursale américaine. J'ajouterai même, pour déplaisante que soit cette vérité universellement reconnue, que nous avons fait du Canada une colonie industrielle des Etats-Unis et que nous ne sommes plus que des locataires dans notre propre maison.

Tout cela, vous le savez aussi bien que moi. Vous pourriez même, j'en suis sûr, me citer en exemple des pays industriellement colonisés qui ont réussi à prendre en main leur destinée et à retenir, regagner ou acquérir leur souveraineté politique. Je serais le premier à m'en réjouir s'il n'y avait pas cet autre fait désarmant que peu de Canadiens semblent prêts à regarder en face.

Non contents de devenir une colonie économique des Etats-Unis, nous sommes en train de devenir leur colonie culturelle par-dessus le marché. Soyons francs, il faut se mettre en quatre pour ne pas admettre que c'est déjà fait. Si mon analyse et mes craintes sont justifiées — et j'espère qu'à l'heure des questions vous parviendrez à me convaincre du contraire — la question qu'il faut nous poser est bien plus fondamentale et bien plus délicate.

> Est-il possible pour un pays qui est à la fois une colonie économique et industrielle et une colonie culturelle de la puissance la plus progressiste du monde, son ami le plus intime et son voisin symbiotique, de sauvegarder à long terme sa souveraineté politique?
>
> Si oui, exception faite des principautés à une seule ville, existe-t-il des exemples passés ou présents d'une telle prouesse?

J'espère que vous garderez cette question à l'esprit lorsque nous examinerons le sort de la télévision actuelle et le sort inévitable de vidéotex et de la télévision de l'avenir si nous continuons à refuser de regarder la réalité en face.

Pour voir où nous allons, il faut tout d'abord savoir d'où nous sommes partis. Voici ce que disait le premier ministre Bennett à la Chambre des Communes au moment où était introduite au Parlement la première Loi sur la radiodiffusion, il y a près de cinquante ans:

> Pour commencer, ce pays doit avoir la mainmise sur toutes les émissions de source canadienne et être à l'abri de toute

interférence ou influence étrangère. Sans cette garantie, la radiodiffusion ne sera jamais une agence permettant de communiquer des questions d'intérêt national et de diffuser des pensées et des idées nationales, et sans cette garantie elle ne sera jamais une agence permettant de stimuler et de nourrir la conscience nationale et de renforcer l'unité nationale . . . *

C'était, bien sûr, vingt ans avant l'avènement de la télévision mais la radio canadienne basculait alors rapidement dans la même surdépendance à l'égard des programmes américains que la télévision depuis le milieu des années soixante.

Ce qui me frappe le plus dans cette déclaration unanimement endossée par le Parlement, il y a près de cinquante ans, c'est le glissement de nos idées et de notre volonté nationale. Aucun politicien canadien n'oserait de nos jours faire une déclaration aussi effrontément nationaliste. Et pourtant, à l'époque, Monsieur Bennett avait derrière lui tous les chefs de parti. Certains diront que, cinquante ans, c'est de l'histoire ancienne. Que dire de vingt-cinq ans?

> . . . Le choix est à faire entre un régime canadien étatisé, assurant dans une certaine mesure le mouvement des émissions entre l'est et l'ouest d'un bout à l'autre du Canada, marqué d'un certain esprit canadien, et contribuant à développer le sens de l'identité canadienne, le tout entraînant des frais considérables pour le Trésor national; et, d'autre part, un régime laissé à l'entreprise privée que les forces économiques rendraient fatalement et dans une large mesure tributaire des émissions de radio et de télévision importées des Etats-Unis.

Telle a été l'une des conclusions de la dernière Commission royale d'enquête sur la radiodiffusion en 1955. Soulignons au passage que les signataires de cette déclaration n'étaient ni de farouches socialistes ni des nationalistes radicaux. Les convictions politiques de Robert Fowler, président de l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, et de James Stewart, président de la Banque impériale de Commerce, ne font guère l'objet de doutes.

La Loi de la radiodiffusion de 1968, actuellement en vigueur, était tout aussi claire en ce qui concerne les intentions du Parlement:

> . . . le système de la radiodiffusion canadienne devrait . . . sauvegarder, enrichir et raffermir la structure culturelle, politique, sociale et économique du Canada; . . .
>
> . . . la programmation de chaque radiodiffuseur devrait être

---

* notre traduction

de haute qualité et utiliser principalement des ressources canadiennes créatrices et autres; . . .

Il n'y a pas si longtemps de cela. Quelle est la situation de nos jours? Le câble sert à ses abonnés, qui représentent plus de 50% de tous les téléspectateurs canadiens, un régime télévisé qui est à environ 70% américain si l'on compte à la fois les importations américaines transmises sur les canaux canadiens et le contenu entièrement américain des stations frontalières américaines retransmis intégralement au Canada par le câble. En règle générale, les usagers canadiens du câble reçoivent plus d'émissions en provenance des Etats-Unis que la plupart des Américains.

Telle est la situation au Canada anglais. Au Québec, le problème est moins aigu parce que la différence de culture ralentit le processus d'américanisation. Si le contenu étranger de la "câblovision" canadienne est singulièrement élevé, la situation n'est pas plus brillante sur les ondes. Les stations privées sont à environ 70% américaines aux heures d'écoute maximales. Fort heureusement, Radio-Canada est, à l'inverse, à environ 70% canadien.

Voilà ce qu'on offre aux Canadiens. Voyons maintenant ce qu'ils consomment. Les Canadiens anglophones passent environ 75% du temps consacré à la télévision à regarder la télévision américaine. Attendu que la télévision est de loin la principale activité culturelle des Canadiens, il serait difficile de ne pas en conclure que notre activité culturelle la plus importante consiste à regarder des émissions américaines. C'est là un phénomène étrange pour un pays de l'importance du Canada et, justifiable ou non, je doute que cela gonfle beaucoup notre fierté de Canadiens.

Une analyse des 25% du temps qui reste pour les programmes canadiens indique que notre appétit pour la culture américaine est encore plus féroce que ne l'implique ce pourcentage. Ces 25% représentent une moyenne générale pour tous les téléspectateurs du Canada anglais. Cependant ce pourcentage serait bien inférieur si l'on tenait compte des téléspectateurs qui ne sont pas abonnés au câble ou qui ne peuvent recevoir les programmes américains directement. Il ne faut pas oublier non plus que ce pourcentage englobe la présentation des nouvelles, des affaires publiques et des sports canadiens qui suscitent un intérêt considérable au Canada. Si l'on éliminait toutes ces catégories pour ne considérer que les programmes récréatifs, la proportion de temps consacré à des émissions canadiennes tomberait à moins de 10% dont la majeure partie, aux heures d'écoute maximales, irait aux émissions de Radio-Canada, très peu aux stations et réseaux privés et encore moins aux canaux locaux du câble.

Comme vous le voyez, il y a tout un monde entre les objectifs de

notre Loi sur la radiodiffusion, que la majorité des gens reconnaissent légitimes, et notre régime actuel de télévision qui est essentiellement non canadien. On dira évidemment que notre consommation de télévision américaine n'a rien d'étonnant, qu'elle n'est pas supérieure à notre consommation de films, de livres, de revues, de disques et de spectables américains ou même de colonnes ou d'articles syndiqués dans nos journaux. C'est là, à mon avis, un argument fallacieux. Tout d'abord, notre incapacité à être plus autonomes dans ces domaines ne fait qu'ajouter à notre vulnérabilité. De plus, les effets à long terme de la télévision sur une collectivité quelle qu'elle soit sont beaucoup plus pénétrants que ceux de tout autre média. Je dirais même qu'à mon humble avis, l'empreinte à long terme de la télévision sur l'identité nationale d'un peuple dépasse celle de tous les autres médias pris ensemble.

J'ai toujours été frappé de voir comment, d'une part, on peut accuser la télévision, à juste titre dans une certaine mesure, de tous les malaises sociaux du monde, y compris les malheurs de nos politiciens et, d'autre part, prêter si peu d'attention à son organisation, à son utilisation et à son développement dans le contexte de notre intérêt national à long terme. Et pourtant nul pays n'a davantage besoin du pouvoir et de la souplesse de la télévision dans l'intérêt de sa propre expression nationale et pour surmonter ses barrières géographiques et régionalistes d'est en ouest. Au lieu de cela, nous passons, consciemment ou inconsciemment, trois heures sur quatre à nous évader dans une culture que nombre d'entre nous ne sont pas prêts à accepter comme leur.

On me rétorque souvent, en pareil cas, qu'il en va de même ailleurs et que les importations américaines ont une place de choix dans les horaires de télévision de bien d'autres pays. C'est faux. Tous les pays d'Europe, par exemple, ont rigoureusement contingenté les importations étrangères d'émissions de télévision de toutes sortes. En Grande-Bretagne, par exemple, le contingentement régissant les films ainsi que les feuilletons et programmes individuels est fixé entre 13 et 15%, et il est strictement appliqué. Non, même si de telles mesures sont impensables ici, il nous faut accepter le fait que la capitulation du Canada au chapitre de la télévision n'a d'égale nulle part au monde.

Certains avancent une explication toute simple: en tant que Nord-Américains, Canadiens et Américains ont au fil des années développé les mêmes goûts au chapitre de la télévision. En d'autres termes, nous partageons la même culture télévisée. Cette explication serait séduisante n'étaient ses implications. Il nous suffirait donc de profiter tout tranquillement de la situation tout en faisant de sérieuses économies en restant à l'écart de la production de divertissements télévisés puisque, selon ce point de vue, nous n'avons aucune chance de l'emporter de

toute façon.

Je me demande cependant s'il est réellement possible de diviser ainsi la culture d'une nation indépendante en deux paquets bien nets. D'un côté, une culture télévisée consommatrice de loisirs auxquels elle n'apporte pratiquement rien et, de l'autre, une culture indigène soi-disant distincte, fleurissant à l'écart et indépendamment de la télévision. Ainsi énoncée, cette proposition est évidemment à rejeter. Si nous en sommes arrivés là, je ne peux que revenir à la question que nous avons laissée en suspens:

> Un pays peut-il, à longue échéance, sauvegarder sa souveraineté politique une fois qu'il est devenu une colonie industrielle et culturelle de son meilleur ami et voisin, la nation la plus puissante du monde?

Attendu qu'à cette question je répondrai par un non catégorique et attendu que je ne suis pas prêt à abandonner la partie, il me faut maintenant présenter une autre solution. Elle sera fondée sur le fait qu'en dépit de notre récente aversion pour toute expression collective de sentiment national, nous avons le coeur bien accroché. (Je dis "récente" parce que je me souviens bien qu'avant la Deuxième Guerre les Canadiens ne manifestaient pas tant de pudeur à l'égard de leur attachement à la mère patrie.)

La plupart d'entre nous — sans jamais tomber dans le nationalisme, évidemment — veulent voir le Canada survivre en tant que nation indépendante. Nous reconnaissons, comme nous en avons été avertis l'an dernier par le Comité Clyne, que notre dépendance industrielle et culturelle menace sérieusement notre survivance nationale. Plus important encore, nous reconnaissons que l'américanisation de la télévision canadienne a déjà pris les proportions d'une crise nationale que nous ne pouvons plus ignorer.

Ma proposition consiste simplement à accepter de regarder la situation en face et d'y faire quelque chose. Cela ne sera pas facile parce que, comme on l'a déjà dit, s'il est une chose qui inquiète les Canadiens plus que l'assimilation américaine, c'est que quelqu'un puisse un jour essayer d'y faire quelque chose. C'est pourtant simple, il suffit de:

- Commencer par mettre de l'ordre dans notre système de diffusion et avoir le courage de placer l'intérêt public au-dessus des intérêts acquis.
- Etablir et maintenir un équilibre raisonnable entre la quantité et la qualité de contenu canadien et étranger dans les émissions présentées au public par l'intermédiaire du câble.

Mettre de l'ordre dans notre système de diffusion

Si nous nous trouvons aujourd'hui dans un tel pétrin, c'est parce que nos gouvernements ont laissé leurs préoccupations d'ordre juridictionnel — particulièrement en ce qui concerne le câble — l'emporter sur la nécessité d'établir un plan de développement à long terme et une politique cohérente pour la télévision au Canada.

C'est là une des raisons qui nous ont fait perdre presque une décennie car, en décidant tout "à la pièce", nous avons commis des erreurs inutiles qu'il nous faut maintenant réparer avant d'aller plus loin. Les autres raisons sont trop importantes pour être passées sous silence. Je veux parler du gaspillage de temps et d'énergie dû aux affrontements qui résultent de la confusion et des chevauchements entre les diverses branches et agences du gouvernement dont relève la télévision. Au seul niveau fédéral, outre le Cabinet, nous avons le ministère des Communications, le Secrétariat d'Etat, le CRTC (Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes), Radio-Canada et les conseillers spéciaux du Cabinet du premier ministre et du Bureau du Conseil privé.[1] Devant une telle abondance de talents, avant que les technocrates aient fait la paix, nous sommes généralement en période d'élection avec l'exode des ministres et mandarins supérieurs que cela comporte. Il ne reste donc plus aux machines Xerox et aux Sisyphes qui les alimentent qu'à continuer à mettre à jour les mêmes bons vieux mémoires.

En conséquence, et je n'ai pas consulté mes successeurs à Radio-Canada sur ce point, je n'hésiterai pas à dire que, depuis les amendements à la Loi sur la radiodiffusion de 1958, aucun président de Radio-Canada, y compris moi-même, n'a été en mesure de consacrer plus de la moitié de son énergie à ce qui devrait être sa seule et unique préoccupation, je veux dire le service national.

La première chose à faire serait donc de mettre de l'ordre au sommet de l'échelle bureaucratique gouvernementale des communications. Cependant, cela ne suffira pas à moins que le processus politique lui-même n'accepte le fait que la technologie des communications, dans les années 80, n'attendra pas son bon plaisir victorien. En admettant que nos législateurs soient prêts à faire leur travail et à le faire vite, même en l'absence de récompenses politiques, qu'est-ce qu'il

---

[1] Depuis la présentation de cette conférence, le gouvernement canadien a fait un premier pas important dans la rationalisation de l'organisation administrative de la radiotélévision en transférant son Programme d'arts et de culture du Secrétariat d'Etat au ministère des Communications.

leur restera à faire?

Reprendre pour commencer les négociations fédérales-provinciales qui allaient bon train avant d'être interrompues par les deux dernières élections. La réglementation des procédés techniques de transmission télévisée sur les ondes doit rester la prérogative exclusive du gouvernement fédéral attendu que les signaux hertziens ne connaissent ni les frontières provinciales ni les frontières nationales. D'autre part, le transport ou la livraison par câble des signaux de télévision et des autres devrait être sous la tutelle des provinces. Cette division réglera complètement la question de l'instance chargée de la diffusion pourvu que nos gouvernements aient le courage d'imposer la règle de la séparation contenant-contenu aux entreprises de câble comme c'est le cas pour tous les autres monopoles de diffusion. Sachant que leur statut de transporteur entraînera probablement une tarification proportionnelle au rendement, les compagnies de câblovision ont exercé toute la force de leurs pressions contre cette séparation. Les politiciens devront cependant apprendre à dire non. Il serait en effet contraire à l'intérêt du public de laisser un monopole de transport faire ses propres émissions et concurrencer ainsi les autres programmateurs qui en dépendent pour la transmission de leurs émissions dans les foyers. Une action rapide s'impose ici parce que les compagnies de câblodiffusion ne perdent pas une occasion de s'immiscer dans la programmation afin de brouiller le plus possible la distinction contenant-contenu. De plus, si nous acceptons de voir les compagnies de câblodiffusion faire la programmation de leurs propres canaux, qu'est-ce qui empêchera Bell Canada et les autres transporteurs de faire de même pour le vidéotex et les autres contenus adaptés à leurs propres systèmes de transmission?

La division des instances chargées du contenu n'est pas beaucoup plus difficile à condition, premièrement, d'observer la distinction entre contenant et contenu et, deuxièmement, d'accorder la responsabilité du contenu de tous les canaux de télévision sur les ondes ou sur le câble à une "entreprise de programmation" canadienne dûment mandatée. Une telle entreprise pourrait être responsable des émissions de plus d'un canal mais aucun canal n'échapperait à une instance canadienne responsable du contenu. Ceci permettrait d'éviter le type de situation qui existe pour tous les câbles qui, piratant les ondes, retransmettent les émissions des stations frontalières américaines. Aux termes de l'accord proposé, rien n'empêcherait de continuer à inonder le pays de ces "transplantations" américaines si on le voulait. Cela serait cependant le résultat d'une décision consciente prise par un organisme dûment établi pour réglementer le contenu canadien au lieu d'obéir aux critères de marketing des câblodiffuseurs qui sont d'ailleurs essentiellement préoccupés par des problèmes d'ordre technique.

Une fois la responsabilité du contenu établie pour chaque canal, il

est relativement facile de démêler les pouvoirs de réglementation conformément à cette responsabilité. Les canaux programmés en vue d'une distribution nationale et en accord avec des objectifs nationaux, tels que Radio-Canada et CTV, resteraient sous la tutelle du gouvernement fédéral. De même les transplantations étrangères, en raison de leurs implications internationales. Par contre, les canaux tels que TV Ontario, Radio-Québec et ACCESS en Alberta, qui sont programmés et distribués pour les téléspectateurs de leurs provinces respectives, tomberaient évidemment sous la tutelle provinciale comme c'est pratiquement déjà le cas. Il en serait de même pour les canaux locaux communautaires et autres canaux intraprovinciaux. En théorie, le contenu local des stations individuelles relèverait des provinces alors que leur contenu national retransmis par certaines stations filiales des chaînes nationales, serait fédéral. Dans la pratique, cependant, sachant qu'éventuellement la réglementation du contenu appliquée aux stations locales devrait être grandement simplifiée, il pourrait s'avérer plus pratique de déléguer cette responsabilité entièrement aux provinces.

Il est une chose qui importe davantage à l'architecture globale de la télévision canadienne que la question de juridiction, c'est l'illusion — perpétuée dans la Loi sur la radiodiffusion et nourrie par certains — qu'il est possible d'allier dans un seul système les objectifs opposés de deux philosophies de diffusion différentes: celle des Européens qui considèrent la télévision exclusivement comme un service public et celle des Américains qui la considèrent strictement comme une entreprise commerciale. Les choses ne sont jamais simples au Canada. C'est pourquoi nous avons trouvé un compromis typiquement canadien en obligeant Radio-Canada à concurrencer les stations privées pour la publicité commerciale et en forçant de nombreuses stations commerciales à diffuser le service national. Il n'est donc pas étonnant qu'avec un tel système le gouvernement, le CRTC et le public soient portés à croire que le service public national avec ses annonces publicitaires est en réalité le rival du secteur commercial privé vaguement déguisé en service public. Il n'est pas étonnant non plus que la télévision au Canada soit devenue une partie de sport dont le grand objectif semble être d'avoir les mêmes règles du jeu pour les deux équipes au lieu de fournir au public le meilleur service possible. Les choses étaient assez compliquées lorsque nous n'avions que deux équipes. Imaginez maintenant la situation avec le câble qui veut à toute force faire partie de la ligue — même s'il ne joue vraiment pas le même jeu.

Dans la bataille ardue dans laquelle s'engage la télévision, il faut savoir clairement où sont nos forces et où sont nos faiblesses. Il est incontestable qu'en dehors des nouvelles télévisées, des questions d'intérêt public, des sports et des programmes communautaires locaux, qui dit commercialisation dit américanisation. Nous avons déjà vu que

même les spectacles américains les plus populaires peuvent être achetés pour une fraction du coût de production d'un programme canadien équivalent. Ce sont donc les bénéfices tirés de la vente des programmes américains qui épongent les pertes subies par les stations commerciales canadiennes avec leurs émissions canadiennes. Il en va de même pour Radio-Canada mais, dans ce cas, les bénéfices tirés des émissions américaines servent à réduire les octrois que lui verse le trésor public. Il n'est donc pas possible de se tourner vers le secteur privé pour effectuer une percée dans la programmation canadienne bien qu'une meilleure approche de la règle du contenu canadien ne nuirait pas. Notre plus grave erreur serait cependant de tomber dans le panneau des câblodistributeurs qui prétendent pouvoir réussir là où les diffuseurs privés échouent. L'une des nombreuses raisons pour lesquelles il nous faut limiter le câble à sa fonction de transport, c'est qu'il s'est révélé être un facteur d'américanisation encore plus grand que n'est la commercialisation.

Non, que cela nous plaise ou non sur le plan idéologique, le seul véritable instrument de canadianisation qui nous reste, c'est le secteur public de la programmation. A l'heure actuelle, l'écoute des émissions américaines sur les chaînes et stations privées américaines dépasse largement celle de Radio-Canada. Cette dernière, attendu que c'est son travail et qu'elle est payée pour cela, a déjà démontré sa capacité à s'attirer un public important pour les émissions canadiennes qui concurrencent les Etats-Unis. Elle pourrait faire mieux encore si on lui donnait les moyens de se défaire de son ambivalence en abandonnant la publicité et en compensant les pertes de revenus ainsi encourues à l'aide des deniers publics.

Au moment où Radio-Canada abandonnera la publicité pour se consacrer au service du public, ce qui, je le souligne, n'équivaut pas à un service pour minorités, il nous faudra définir plus clairement le rôle des différents acteurs. Le service télévisé du public n'a que trois grandes fonctions:

- La **production** d'unités de conteu, émissions individuelles
- La **programmation** de ces unités de production dans la grille des émissions hebdomadaires des canaux locaux ou des chaînes
- Le **transport** de ces canaux d'émissions dans les foyers

Chacun sait maintenant que nous aurions tout à gagner à décentraliser la production télévisée pour donner à des réalisateurs indépendants la chance de nous montrer ce dont ils sont capables. Cela ne pourra se faire que graduellement. A ce propos, je ne vois pas pourquoi les compagnies de câblovision ne pourraient pas établir des filiales autonomes uniquement consacrées à la **production** canadienne et non pas à la programmation.

La **programmation** des canaux locaux, sur les ondes ou sur le câble,

et celle des réseaux, qu'ils soient physiquement reliés par micro-onde ou par satellite, sont les facteurs-clés dans l'intensification de la présence canadienne sur nos chaînes de télévision. Elle devrait être confiée à des entreprises professionnelles de programmation responsables de chacun de ces canaux. Le câble et les autres transporteurs seraient délibérément exclus de toute forme de programmation et surtout, contrairement à ce qu'on envisage actuellement, de la programmation de la télévision à péage et des chaînes satellite-câble, quelle que soit l'aide financière offerte en retour.

Le **transport** des signaux télévisés dans les foyers est une importante entreprise technique qui demande de grands investissements et à laquelle les gestionnaires du câble devraient se consacrer exclusivement. Elle représente par ailleurs un monopole de service public naturel et devrait, par conséquent, être réglementée sur la base d'un taux de rémunération.

Comme on dit: "Chacun son métier et les vaches de monsieur Séguin seront bien gardées".

J'ai tenté jusqu'ici de vous sensibiliser aux dangers que pose la crise canadienne actuelle à l'égard de notre souveraineté nationale. J'ai fait des allusions plus ou moins discrètes à certaines de ses causes. J'ai insisté sur l'urgence d'apporter des changements dans la structure de notre système de télévision si nous voulons aplanir ces difficultés fondamentales.

Cependant, même avec les dirigeants les plus éclairés et les plus courageux du monde et avec la meilleure architecture de système, il nous reste les deux gros handicaps dont j'ai fait état au départ: l'incertitude de notre volonté et de notre conscience nationales et le handicap financier et de talents de l'ordre de vingt contre un qu'il nous faut surmonter si nous voulons que la programmation canadienne puisse rester concurrentielle face au raz de marée américain.

Des deux, je dois dire que c'est la vulnérabilité de notre caractère national qui m'inquiète le plus. Cependant, attendu que je ne suis peut-être pas le meilleur juge dans ce domaine, je ne m'étendrai pas sur cette question pour l'instant. Je serai cependant heureux d'entendre, tout à l'heure, vos commentaires sur ce point important. Pour l'instant, je ne peux que supposer que, bien que nous aimions à vivre dangereusement près du bord du fameux creuset américain, nous ne voulons cependant pas y tomber. C'est malheureusement plus facile à dire qu'à faire.

Comment vivre en télévision avec un handicap de l'ordre de vingt contre un

Je commencerai, si vous le permettez, par rejeter avec mépris le

mythe très répandu selon lequel tout ce qu'il nous reste à faire — pour Radio-Canada, s'entend — c'est de nous secouer et de faire preuve d'un peu de créativité. La production de divertissements télévisés est devenue une opération hautement spécialisée et qui coûte très cher. Oublions aussi le beau rêve de construire au Canada un second Hollywood. Non que cela soit impossible mais les dépenses seraient prohibitives parce que, sans les 220 millions de téléspectateurs américains, on ne pourrait compter récupérer qu'une infime partie des dépenses. Nous n'aurions pratiquement aucune chance de percer le marché américain des divertissements de masse à moins de sortir un produit culturellement plus au goût des Américains, ce qui serait évidemment contraire à notre premier objectif de réaliser tout le potentiel de la télévision en tant qu'outil d'expression et de communication entre Canadiens. Ceci dit, il nous faut aborder notre tâche avec modestie et éviter de nous fixer des objectifs impossibles à atteindre.

Nous avons vu qu'au Canada, sur quatre heures accordées à la télévision, nous n'en consacrons déjà qu'une seule à regarder des émissions canadiennes. Inutile de dire que notre premier objectif doit être d'empêcher cette situation d'empirer. Ce qui ne suffira cependant pas à éviter le désastre. Nous ne devrions être satisfaits que lorsque les émissions canadiennes occuperont au moins la moitié du temps de télévision des Canadiens. Cela pourrait prendre de cinq à dix ans et c'est alors que nous fixerions nos objectifs à long terme.

Pour obtenir cette parité d'écoute, il est évident qu'il faudra nous concentrer davantage à la comparaison quantitative et qualitative entre les émissions canadiennes et les émissions américaines présentées aux téléspectateurs canadiens. Commençons par les aspects quantitatifs de ce défi même si, pour un plafond budgétaire donné, quantité et qualité sont évidemment liées.

Pour l'instant la télévision canadienne, dans son ensemble, offre aux téléspectateurs canadiens un régime télévisé qui est à 100% plus américain que canadien. Cette disparité quantitative est trop importante pour que nous puissions jamais la compenser par un effort qualitatif. Nous pourrions au moins, pour commencer, envisager la parité quantitative; autrement dit, offrir au moins une heure de programmation canadienne pour une heure de programmation américaine, y compris les heures d'antenne préférées. (L'utilisation d'heures de contenu plutôt que de nombre de canaux nous laisse libre de mêler, dans l'intérêt public, contenu canadien et contenu étranger sur un ou tous les canaux du câble.)

Il y a, évidemment, deux manières d'envisager la parité quantitative. La première serait de limiter la quantité d'émissions américaines importées ou transplantées au nombre d'émissions canadiennes jugées nécessaires. La seconde serait de relever le contenu canadien total des

émissions au niveau de la programmation américaine jugée appropriée. Plus nous voulons de choix dans les émissions américaines, plus il nous faudra consacrer d'argent à la production d'émissions canadiennes viables, et ceci uniquement pour nous donner autant de chances. Autrement dit, moins nous consacrerons d'argent à des émissions canadiennes, moins nous pourrons nous offrir d'importations américaines sans mettre en péril notre survie culturelle canadienne.

Je tiens à souligner que ce défi de donner au Canada, sur sa propre télévision, une chance égale à celle des Etats-Unis est plus considérable qu'il n'en a l'air de prime abord. Pour le comprendre, il faut nous souvenir que jusqu'ici nous avons été protégés contre l'impact total de ce handicap de vingt contre un par la pénurie de canaux de télévision aux Etats-Unis comme au Canada. Si, au bout de trente-cinq ans, les Etats-Unis n'ont toujours que quatre chaînes véritables, ce n'est pas parce qu'ils n'ont pas les moyens de s'en payer d'autres mais parce qu'il ne reste plus de canaux hertziens sur lesquels ils pourraient émettre. C'est pourquoi les seules émissions américaines que les diffuseurs canadiens ont eu à concurrencer jusqu'ici sont celles de CBS, NBC et ABC et, à un degré moindre, l'excellent programme de leur parent pauvre, PBS. Cependant, même avec une concurrence aussi réduite par rapport à ce qu'elle sera bientôt, nous nous trouvons déjà avec seulement 10% de l'auditoire des émissions de divertissement.

Cette situation est due au fait que, même avec seulement quatre canaux à concurrencer, nous nous sommes rendu la tâche quasi impossible en transmettant les mêmes émissions américaines sur plusieurs canaux de câble et canaux hertziens en même temps. Sans compter les reprises. La cause de cette surabondance d'importations américaines au détriment des émissions canadiennes réside dans une réglementation imprévoyante qui a permis aux câblodistributeurs de pirater les ondes et de transplanter au Canada toutes les émissions des stations frontalières américaines, y compris leur programmation locale alors que la plupart des grandes émissions des chaînes américaines étaient déjà retransmises sur les canaux canadiens. C'est ainsi par exemple que, dans l'ouest de l'île de Montréal où je réside, on peut voir Charlie's Angels, Happy Days, etc. sur quatre canaux différents alors que les morceaux de choix de Radio-Canada ne passent que sur une chaîne.

Il n'y a qu'un moyen de donner sa chance à la programmation canadienne sans priver les Canadiens de leurs émissions américaines favorites, c'est de remplacer graduellement la transplantation inconsidérée des stations frontalières qui se pratique à l'heure actuelle par une importation sélective et responsable des émissions américaines que les Canadiens souhaitent voir.

Ces émissions seraient alors transmises sur les canaux canadiens

existants ou à venir, comme cela se fait actuellement pour Radio-Canada, CTV, Global, etc., ou réarrangées sur de nouveaux canaux canadiens partiellement ou entièrement consacrés aux importations, américaines ou autres. Dans cette alternative, la première solution est bien préférable pour des raisons que nous n'aurons pas le temps d'explorer ce soir.

Si la "transplantation" pose actuellement des problèmes avec seulement quatre chaînes américaines disponibles pour nos stations frontalières de télévision, imaginez ce que ce sera lorsqu'on aura une vingtaine de canaux supplémentaires de tous ordres, y compris la télé à péage via les satellites américains. Depuis que le gouvernement a eu la brillante idée d'autoriser les câblodistributeurs à être à la fois propriétaires et opérateurs de leurs propres stations de réception par satellite, le câble peut intercepter ces nouveaux canaux des satellites américains tout aussi aisément que les stations frontalières. Plus d'une centaine de propriétaires de câbles se livrent déjà illégalement à ce type d'activités dans les villages canadiens reculés. Leur excuse, acceptée de bon gré par le ministère des Communications, c'est que le seul service de télévision qu'ils peuvent obtenir est le service national de Radio-Canada et que son contenu canadien de 25% n'est pas assez élevé pour satisfaire leurs usagers. On fait donc pression pour utiliser les canaux de nos satellites canadiens afin de transplanter les quatre réseaux américains partout au Canada (service que Télésat se ferait évidemment un plaisir d'offrir aux tarifs réguliers). Mais où s'arrêter? En l'absence d'une politique clairement définie et strictement appliquée, les câblodistributeurs les plus entreprenants continueront à mettre à l'épreuve la volonté du gouvernement avec de plus en plus d'audace. Ils jouiront même probablement du soutien de certains secteurs de la presse sous prétexte que c'est au téléspectateur de décider ce qu'il entend regarder et que toute limitation de la part des autorités quant au nombre ou au type de canaux américains transmis par câble ou par satellite est une atteinte à la liberté individuelle. Ceci est évidemment absurde à la fois sur le plan pratique et sur le plan logique. Il est étonnant, toutefois, de voir combien cette idée a déjà fait d'adeptes. Analysons-la donc de plus près.

Il y a deux types de signaux de télévision: ceux que nous pouvons capter par nous-mêmes et ceux qui sont transportés électroniquement, c'est-à-dire via les monopoles du câble. Je ne pense pas qu'il y ait de discussion possible en ce qui concerne les signaux du premier type. Nous sommes tous libres de capter les signaux qui se promènent de par chez nous, même si cela implique l'installation d'une antenne spéciale sur notre propriété. C'est le cas actuellement pour les signaux transmis sur les ondes par les stations de télévision ordinaires et cela sera probablement le cas à l'avenir pour les signaux de satellites lorsqu'on

pourra les capter chez soi à l'aide d'antennes spéciales. C'est ce qu'on pourrait appeler la liberté de choix et cela n'entre pas dans le débat qui nous intéresse.

Pour ce qui est de la "liberté du transporteur", en l'occurrence du câble, nous avons déjà vu qu'il ne devrait rien avoir à faire avec le contenu qu'il transporte. Cela devrait être la responsabilité des "entreprises de programmation" dûment autorisées et au service de la collectivité des téléspectateurs. (Le même principe serait évidemment applicable si les transporteurs du câble étaient autorisés à remplir cette fonction également.) En retour, la "liberté des entreprises de programmation" est nécessairement déterminée par les désirs de la collectivité qu'elles servent. Ceci inclut certainement le droit pour cette collectivité de se développer et de survivre selon son identité propre si elle le désire.

Ceci nous ramène à la question du "leadership" du gouvernement et à la nécessité de prendre pour objectif national de notre système de télévision la parité d'écoute ou même davantage. Demander moins serait, à mon avis, contraire à l'intérêt national mais nous n'avons peut-être pas la volonté nationale d'en réaliser plus. L'établissement au préalable d'une parité quantitative telle que nous l'avons définie n'est qu'un premier pas essentiel vers la parité d'écoute. La proportion effective de contenu canadien et de contenu américain nécessaire pour réaliser cet objectif dépendra en premier lieu du nombre de canaux nécessaires pour assurer un service de qualité qui répondrait équitablement aux goûts et aux aspirations variés des Canadiens.

Compte tenu de la situation presque désespérée que nous avons évoquée précédemment, la réalisation de la parité d'écoute ne sera pas une petite affaire. Elle a cependant le gros avantage de nous donner une latitude considérable. Les dépenses que nous serions prêts à faire relativement à la quantité, la qualité et la variété des émissions canadiennes détermineraient indirectement la quantité d'importations possibles et vice versa. Elles détermineraient également la richesse et la variété de notre service de télévision. Si, tout bien considéré et après essai, on décidait que la parité totale outrepasse l'intérêt national et nos moyens financiers, nous pourrions alors bien évidemment nous contenter de moins. L'important c'est d'avoir un objectif clairement défini face auquel on puisse évaluer les options qui s'offrent à nous pour régler divers problèmes et mesurer les progrès accomplis une fois les décisions prises.

Reste maintenant la question la plus délicate de toutes. Avec le même nombre d'heures — ou davantage — sur le câble mais compte tenu de la grande inégalité de ressources, les émissions canadiennes pourront-elles s'attirer une part égale de l'auditoire en concurrence avec la moitié importée? Il y a cinq ou dix ans, étant donné le nombre

limité de canaux hertziens disponibles, la réponse aurait été non. Aujourd'hui, attendu que le câble peut nous apporter tous les canaux nécessaires à un prix raisonnable, nous sommes en mesure de réaliser notre objectif de parité au niveau des téléspectateurs si nous nous y employons résolument et judicieusement.

Tout d'abord, il faut comprendre que nous ne réussirons jamais à établir une identité canadienne distincte si nous ne réapprenons pas à faire les choses à notre façon et en accord avec notre génie propre. Depuis la dernière guerre, nous avons oublié que le Canada n'est pas les Etats-Unis et qu'il y a une grande différence d'échelle entre les deux pays. Les idéologies et les stratégies, ou leur absence, qui satisfont les aspirations du pays le plus puissant du monde ne sont pas nécessairement adaptées aux exigences toutes différentes et aux capacités beaucoup plus modestes du Canada. Le système de diffusion américain est le plus férocement concurrentiel du monde. A toute heure du jour, chacune des trois chaînes commerciales n'obéit qu'à un seul et même objectif, celui d'accrocher un tiers du public américain. Une série d'émissions qui ne s'attire pas au moins un quart du public ne tarde pas à être éliminée. Dans un tel système, les goûts ou intérêts des minorités qui représentent moins de 20% de la population ne peuvent être considérés comme prioritaires. C'est pourquoi les trois chaînes exploitent leurs canaux respectifs pour s'arracher la même masse de public avec une programmation qui tourne autour d'un seul dénominateur commun. La maximalisation des bénéfices n'équivaut pas, comme certains l'affirment, à la maximalisation du service du public. Cette seule raison pourrait suffire à nous lancer sur une autre voie; il en est cependant une autre, tout aussi importante, c'est qu'il nous est impossible, avec nos moindres ressources, de réduire la domination américaine sur la télévision canadienne si nous continuons à jouer le même jeu commercial.

Les nouveaux canaux du câble représentent la seconde chance de la télévision canadienne en nous donnant enfin la possibilité de servir en même temps tous les goûts et tous les besoins et non seulement ceux d'une masse artificielle. Il s'agit d'une programmation "complémentaire" avec ses nombreux canaux délibérément spécialisés de façon à satisfaire les goûts très différents de notre société pluraliste. Sans se concurrencer vraiment, sauf, espérons-le, par leur qualité, ces canaux complémentaires concurrenceraient les canaux d'intérêt général que nous avons déjà et que nous devrions conserver. Il ne s'agit pas de retirer quoi que ce soit à qui que ce soit mais plutôt d'ajouter de façon à tirer parti de la seule occasion que nous aurons jamais de nous donner un service de télévision national complet et adulte qui, contrairement à PBS (Public Broadcasting Service) aux Etats-Unis, servirait les aspirations de la majorité aussi bien que celles des minorités.

La "complémentarité" exige la coordination sans concurrence de plusieurs canaux dédiés à certaines catégories de public. Le meilleur moyen de fournir un service entièrement complémentaire serait probablement de le confier à une institution publique de programmation puisant largement dans des sources extérieures de tous ordres.

Cette proposition de "complémentarité" suppose une programmation de haut niveau pour chacun des canaux complémentaires, quelle que soit la maturité culturelle des téléspectateurs auxquels elle s'adresserait. Offrir ce qu'il y a de mieux à tous selon leurs besoins et selon leurs capacités représente un défi considérable que nous ne pourrons relever que graduellement et avec modestie. Nous ne tarderons pas à nous apercevoir que nous ne pouvons le faire seuls; ne nous fixons pas des buts impossibles à atteindre au niveau du contenu canadien. En dehors des nouvelles et des questions d'intérêt public (qui entrent tout à fait dans nos ressources de toute façon), il n'y a pas de honte pour un pays aux ressources modestes à avoir recours, en grande partie, à des importations. Ces importations ne doivent cependant pas avoir cours de façon répétitive et aveugle, et encore moins se limiter aux Etats-Unis comme c'est actuellement le cas pour les "transplantations" du câble. Elles devront être aussi d'un niveau d'excellence que nous ne pourrions atteindre nous-mêmes.

Je n'insisterai jamais assez sur l'importance capitale de saisir notre chance au vol pendant qu'il est encore temps de mettre à profit les nouveaux canaux du câble pour développer au Canada un système de télévision complémentaire. C'est notre seul espoir de sortir du moule de la télévision américaine tout en continuant à savourer ce que les Etats-Unis peuvent nous offrir de mieux et de plus populaire.

Il y a deux mesures à prendre immédiatement dans ce sens. Tout d'abord, que Radio-Canada reprenne le plus vite possible son projet de Radio-Canada #2. Cette application concrète du concept d'une programmation complémentaire est nécessaire pour en faire apprécier toutes les possibilités au public et à nos politiciens tout en les rassurant quant à son coût. En second lieu, et c'est là-dessus que je terminerai, envisageons la télévision à péage dans le contexte de la complémentarité et non pas de la concurrence.

Les pressions sont nombreuses en faveur d'une télé à péage par canal avec tout l'argent que rapporterait une telle opération si seulement elle pouvait être exploitée uniquement à des fins commerciales. Dans ce cas, chacun en convient, les canaux de la télé à péage — et ils seraient nombreux — seraient presque exclusivement remplis de longs métrages, de sports et de variétés du genre Las Vegas en provenance des Etats-Unis. Si vous pensez que ce n'est pas ce qu'il nous faut pour renforcer notre présence canadienne à la télévision, vous vous trompez. En effet, si vous écoutez les entrepreneurs du câble qui recomman-

dent la télé à péage par canal et les politiciens qui ne peuvent dire non, et même Radio-Canada, qui se croyant incapable d'arrêter le mouvement, ne peut que s'y embarquer, la télé à péage est juste ce qu'il nous faut. Il nous suffira de la remplir de superproductions américaines afin de nous assurer la majeure partie du public canadien, faire payer le prix fort et nous "ferons" beaucoup d'argent. Il suffira ensuite de lever sur ces bénéfices un bon petit impôt qui permettra de financer des émissions canadiennes plus importantes et de meilleure qualité; celles-ci finiront par arracher le public aux spectacles américains pourvu, évidemment, que ce public ne soit pas occupé à regarder tous ces nouveaux programmes américains payants qui, au départ, doivent financer toute l'opération. Un nouvel exemple de mouvement perpétuel, sans doute.

Quoi qu'il en soit, la télévision à péage par canal ne peut qu'accroître notre absorption de valeurs culturelles américaines de masse, ce qui est le problème crucial que nous essayons déjà de résoudre. Il y a cependant un autre type de télé à péage: le paiement par émission qui ne tardera pas à arriver de toute façon. Même si cela implique un coût légèrement supérieur au départ, le contenu canadien en serait bien amélioré et fournirait un échantillonnage de goûts beaucoup plus diversifié. Quoi qu'il en soit, d'ici quelques années, c'est ainsi que notre télévision, de même que tous les nouveaux services d'information que nous recevrons à domicile, seront financés.

Pourquoi donc ne pas prendre le temps de bien faire les choses dès le départ même si les Américains, eux, n'en sont pas encore là?